



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**APLIKACE FUZZY LOGIKY PRO VYHODNOCENÍ
DODAVATELŮ FIRMY**

THE APPLICATION OF FUZZY LOGIC FOR RATING OF SUPPLIERS FOR THE FIRM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Bendová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

BRNO 2020

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky
Studentka: **Bc. Kateřina Bendová**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Informační management
Vedoucí práce: **prof. Ing. Petr Dostál, CSc.**
Akademický rok: 2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Aplikace fuzzy logiky pro vyhodnocení dodavatelů firmy

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Návrh řešení a přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Vymezení řešeného problému a stanovení celkového a dílčích cílů. Provedení teoretického popisu základů použité teorie prostředků umělé inteligence, popis a analýza problému, vyhodnocení současné situace, provedení návrhu řešení a zhodnocení přínosu návrhu řešení. Hlavním cílem je vytvoření rozhodovacího modelu pro hodnocení dodavatelů firmy a výběr optimálního dodavatele dle potřeb podniku.

Základní literární prameny:

DOSTÁL, P. Advanced Decision Making in Business and Public Services. Brno: CERM, 2011. 168 s. ISBN 978-80-7204-747-5.

DOSTÁL, P. Pokročilé metody rozhodování v podnikatelství a veřejné správě. Brno: CERM, 2012. 718 s. ISBN 978-80-7204-798-7.

HANSELMAN, D. a B. LITTLEFIELD. Mastering MATLAB. Pearson Education International Ltd., 2012. 852 s. ISBN 978-0-13-185714-2.

MAŘÍK, V., O. ŠTĚPÁNKOVÁ a J. LAŽANSKÝ. Umělá inteligence. Praha: ACADEMIA, 2013. 2473 s. ISBN 978-80-200-2276-9.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práce pojednává o využití fuzzy modelu při hodnocení dodavatelů televizí. Tento model slouží k jednoduššímu a rychlejšímu rozhodování o výběru dodavatele konkrétní zakázky. Fuzzy model je vytvořen na základě kritérií, které jsou pro vybranou firmu zásadní. Tento model je zpracován v programu MS Excel a MathWorks MATLAB.

Klíčová slova

Fuzzy logika, hodnocení dodavatelů, rozhodování, MATLAB, MS Excel

Abstract

The master's thesis deals with the use of fuzzy model in the evaluation of television suppliers. This model is used for easier and faster decision when choosing a supplier for a particular commission. The fuzzy model is created on the basis of criteria that are essential for the company. This model is designed by MS Excel and MathWorks MATLAB.

Keywords

Fuzzy logic, rating of suppliers, decision making, MATLAB, MS Excel

Bibliografická citace

BENDO VÁ, Kateřina. *Aplikace fuzzy logiky pro vyhodnocení dodavatelů firmy*. Brno, 2020. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127693>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Petr Dostál.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že přiložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 17. 05. 2020

.....

Bc. Kateřina Bendová

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu profesorovi Ing. Petru Dostálovi, CSc. za jeho odborné vedení, připomínky a cenné rady. Zároveň bych chtěla poděkovat společnosti Electro World s.r.o. za poskytnutí informací.

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍLE PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ.....	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ.....	12
1.1 FUZZY LOGIKA	12
1.1.1 Fuzzy množina.....	12
1.1.2 Fuzzy operace	15
1.1.3 Proces zpracování fuzzy.....	17
1.1.4 Využití fuzzy logiky.....	18
1.2 TVORBA FUZZY MODELU.....	19
1.2.1 Fuzzy model v programu Microsoft Excel	19
1.2.2 Fuzzy model v programu MathWorks MATLAB.....	21
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	29
2.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	29
2.1.1 SLEPT analýza.....	30
2.1.2 Model 7S.....	33
2.1.3 Analýza 4C.....	36
2.1.4 SWOT analýza.....	38
2.2 POPIS PROJEKTU	40
2.3 DŮLEŽITÉ ATRIBUTY PRO HODNOCENÍ DODAVATELŮ	41
2.4 PŘEDSTAVENÍ DODAVATELŮ A JEJICH NABÍDEK	44
3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ.....	49
3.1 ROZHODOVACÍ SYSTÉM V MS EXCEL	49
3.1.1 Popis systému.....	49
3.1.2 Výpočet.....	55
3.1.3 Hodnocení dodavatelů – MS Excel.....	57
3.1.4 Řešení pomocí formuláře VBA.....	58
3.1.5 Využití pro společnost.....	60
3.2 ROZHODOVACÍ SYSTÉM V PROGRAMU MATLAB.....	61
3.2.1 Hodnotící kritéria	61

3.2.2	<i>Vytvoření modelu ve FIS Editoru.....</i>	63
3.2.3	<i>Nastavení vstupů a výstupů v MF Editoru.....</i>	65
3.2.4	<i>Definování pravidel v Rule Editoru.....</i>	67
3.2.5	<i>Vytvoření M-file</i>	70
3.2.6	<i>Uživatelské rozhraní</i>	71
3.2.7	<i>Hodnocení dodavatelů – MATLAB.....</i>	74
3.3	POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ	75
3.4	VÝSLEDNÉ DOPORUČENÍ PRO SPOLEČNOST	76
3.5	PŘÍNOS NÁVRHU ŘEŠENÍ.....	77
ZÁVĚR		78
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....		79
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ		81
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....		83
SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ		84
SEZNAM PŘÍLOH.....		85

ÚVOD

Výběr dodavatele v dnešní době není jen o ceně nebo kvalitě výrobků. Dodavatelů i výrobků je mnoho, žijeme v době, kdy máme opravdu na výběr a můžeme si zvolit to nejlepší pro naplnění našich potřeb. Ukazatele jako cena, kvalita jsou možná důležité, ale aspektů výběru může být mnohem víc např.: kladné reference na dodavatele, doba dodání, náklady na skladování a jiné přidané hodnoty. Parametrů, které napomáhají k výběru vhodného kandidáta je mnoho, každý z nich může mít v rozhodování jinou váhu.

Existuje mnoho nástrojů pro rozhodování, které by nám měli napomoci učinit to nejlepší rozhodnutí, a doporučit nám to které se nejlépe setkává s našimi potřebami. Mezi tyto technologické pomůcky můžeme řadit např.: neuronové sítě, genetické algoritmy a fuzzy logiku. Velkou výhodou těchto prostředků, kterých se nám díky informačním technologiím dostává, je zjednodušení a urychlení procesu rozhodování, velkou výhodou je také možnost zpracovávat velký objem dat.

Diplomová práce je zaměřena na využití fuzzy logiky pro hodnocení dodavatelů televizí. První část se zabývá vysvětlením teoretických východisek pro diplomovou práci, zejména rešerší o fuzzy logice. Následuje analytická část, kde popisují aktuální stav ve firmě a přínos využití fuzzy logiky. Poslední část se bude zabývat výsledným modelem, který bude vytvořen v prostředí MS Excel a Fuzzy Logic Toolbox v MATLABu. Následuje porovnání výsledků obou modelů, jejich vyhodnocení a doporučení pro management, které vyplývá z výsledků. Posledním bodem je shrnutí přínosů pro společnost.

CÍLE PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ

Cíle práce:

Hlavním cílem práce je navrhnout a vytvořit fuzzy modely pro hodnocení současných dodavatelů televizí společnosti Electro World s.r.o., výsledky budou sloužit jako doporučení při výběru dodavatele ke spolupráci na projektu.

Dílčí cíle:

- Zpracování rešerše o fuzzy logice
- Navrhnout hodnotící atributy dodavatelů a jejich hodnoty.
- Vytvořit fuzzy model v programu MS Excel.
- Vytvořit fuzzy model v programu MATLAB.
- Vyhodnotit jednotlivé dodavatele s pomocí vytvořených fuzzy modelů.
- Porovnat výsledky obou vytvořených fuzzy modelů.
- Celkově zhodnotit výsledky fuzzy modelů pro společnost.

Metodika:

Pro zpracování dat a informací v diplomové práci, lze použít různé metody. V prvním kroku bude realizován průzkum za účelem kolektivizace veškerých dat o vybrané společnosti a o jejich dodavatelích.

V dalším kroku se využije analýzy těchto dat k návrhu fuzzy modelů a následném hodnocení dodavatelů.

V poslední části bude využito syntézy k sjednocení jednotlivých výsledků z hodnocení fuzzy modelů, díky kterým se stanoví celkové hodnocení dodavatelů a doporučení pro společnost.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ

Tato kapitola se zabývá rešerší, která bude prakticky uplatněna v další části této diplomové práce. Slouží k představení fuzzy logiky a pojmy s ní spojené, dále také napomůže k lepší orientaci v praktické části.

1.1 Fuzzy logika

Teorie fuzzy množin a fuzzy logiky, byla vytvořena Lotfi Aliasker Zadehem v roce 1965, důvodem vzniku tohoto nástroje bylo propojení dvou typů znalostí, které se liší primárně způsobem nabýváním, a to přirozené získávání znalostí a získávání pomocí metody exaktních věd. Mezi těmito typy znalostí vzniká tzv. kvalitativní propast, kterou je možné překonat pomocí fuzzy logiky. [1]

Znalosti, které jsou přirozeně získané je možné popsat běžným, neformálním jazykem. Naproti tomu znalosti získané pomocí metody exaktních věd tzv. vědecky přesné znalosti, lze reprezentovat formálním jazykem, jehož základy stojí na pevně stanovených faktech, které jsou elementární a zároveň měřitelné – veličiny např.: délka, váha, rychlost. Zápis takových znalostí může být matematický, logický, v programovacím jazyku apod. [1]

Termín fuzzy označuje věci, které nejsou jasné nebo jsou vágní. Ve skutečném světě mnohokrát narazíme na situaci, kdy nemůžeme určit, zda je stav pravdivý nebo nepravdivý, fuzzy logika poskytuje velmi cennou flexibilitu pro uvažování. Tímto způsobem můžeme zvážit nepřesnosti a nejistoty jakékoli situace.

1.1.1 Fuzzy množina

Fuzzy množiny jsou tzv. neostré množiny a v jistém slova smyslu zobecňují klasický koncept množin. Množiny podle booleovské teorie vychází z následující myšlenky buď prvek do množiny patří anebo ne, příslušnost daného prvku k množině může nabývat pouze dvou hodnot Ano – 1, Ne – 0.

Podle fuzzy logiky jde příslušnost daného prvku k množině odstupňovat. V teorii fuzzy množin, stejně tak jako v klasické teorii množin lze zavést operace jako např.: průnik, sjednocení apod.

Klasická teorie ostrých množin definuje množinu jako soubor prvků, které mají určité vlastnosti na základě, kterých prvek buď splňuje podmínky množiny, a tak do množiny patří, nebo nesplňuje podmínky, a proto do množiny nepatří. Podle tohoto výroku, je možné určit charakteristickou funkci $\mu(x)$ pro prvek A , která bude nabývat hodnot buď 0 nebo 1. [2]

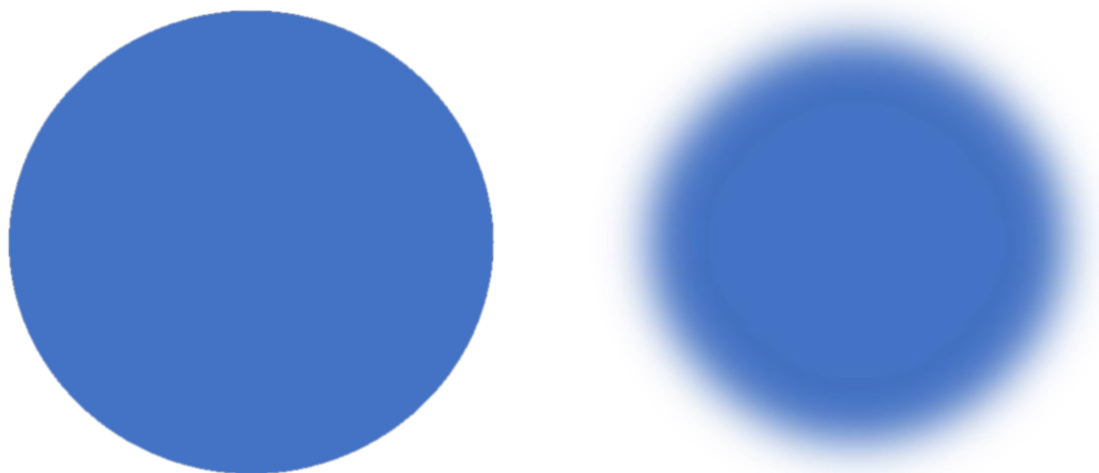
$$\mu_A(x) = 0 \text{ pro } x \notin A$$

$$\mu_A(x) = 1 \text{ pro } x \in A$$

Podle fuzzy logiky, lze určit náležitost prvku k množině, „jak moc“ prvek do určité množiny patří, nebo ne. Členství prvku lze interpretovat pomocí intervalu $\langle 0;1 \rangle$, kdy 0,0 znamená úplné ne-členství a 1,0 znamená úplné členství. Charakteristická funkce se v tomto případě nazývá funkcí příslušnosti tzv. membership function. [3]

$$\mu_A(x) \in \langle 0;1 \rangle$$

Využití míry členství je pro hodně situací a činností z mnoha oblastí, které nejsou algoritimizované např.: investice, právo, řízení firem vhodnější než užití konvenčních způsobů zařazování členů do množiny. Fuzzy logika měří jistotu nebo nejistotu příslušnosti prvku k množině. Tudiž nám může poskytnout komplexnější podklady pro rozhodování. [2]



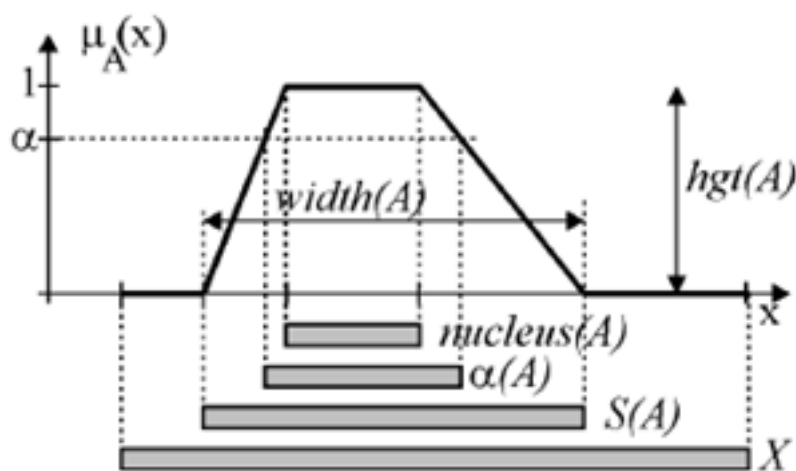
Obrázek 1: Klasická množina vs. fuzzy množina

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vlastnosti fuzzy množin

Každá fuzzy množina má několik měřitelných hodnot: výšku, šířku, jádro α – řez, nosič a univerzum.

- **Jádro množiny** – ostrá množina všech prvků, jejichž funkce příslušnosti je 1
- **α – řez** – prvky množiny, jejichž stupeň příslušnosti je větší nebo roven α .
- **Nosič** – je ostrá množina všech prvků univerza X , které mají kladnou funkci příslušnosti.
- **Univerzum** – množina prvků s kladnou i zápornou funkcí příslušnosti, na které je fuzzy množina definována [4]



Obrázek 2: Vlastnosti fuzzy množiny
(Zdroj:[5])

$hgt(A)$ – výška fuzzy množiny

$width(A)$ – šířka fuzzy množiny

$nucleus(A)$ – jádro fuzzy množiny

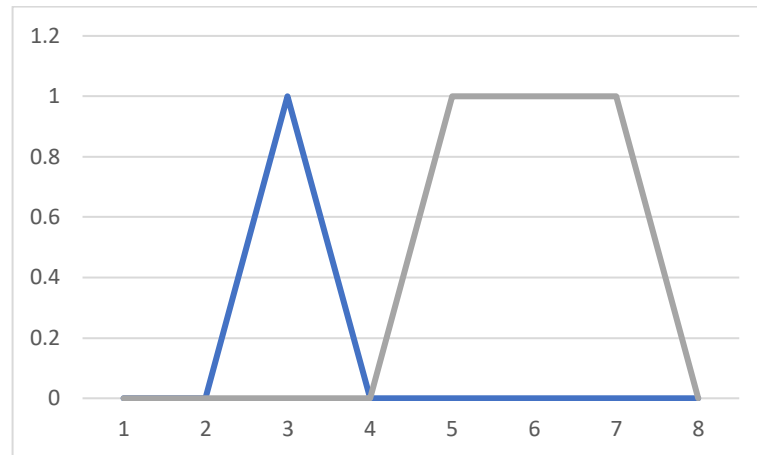
$\alpha(A)$ – α -řez fuzzy množiny

$S(A)$ – nosič fuzzy množiny

X - univerzum

1.1.2 Fuzzy operace

Nejčastěji využívané operace ve fuzzy logice, při práci s množinami jsou tři – sjednocení, průnik a doplněk. Příklady operací fuzzy množin jsou vykresleny níže. [9]



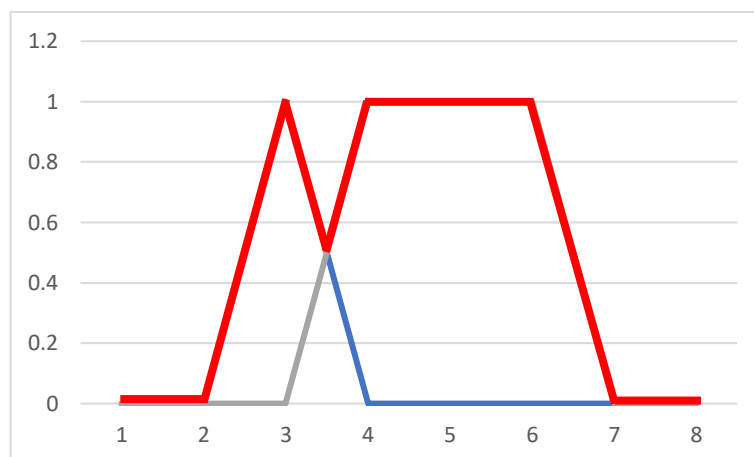
Obrázek 3: Fuzzy množina A a B

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Sjednocení**

Sjednocení množin A a B tzv.: logický součet, lze určit:

$$A \cup B: \mu_{A \cup B} = \max \{ \mu_A(x); \mu_B(x) \} \text{ pro } \forall x \in X$$



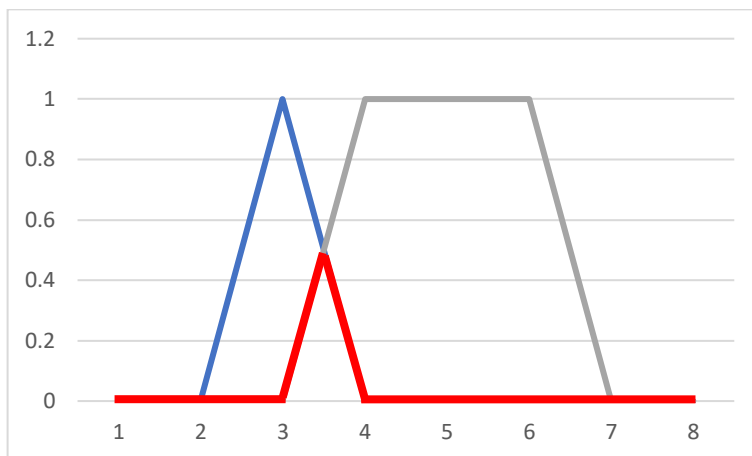
Obrázek 4: Sjednocení fuzzy množin A a B

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Průnik**

Průnik množin A a B tzv.: logický součin, lze určit:

$$A \cap B: \mu_{A \cap B} = \min \{ \mu_A(x); \mu_B(x) \} \text{ pro } \forall x \in X$$



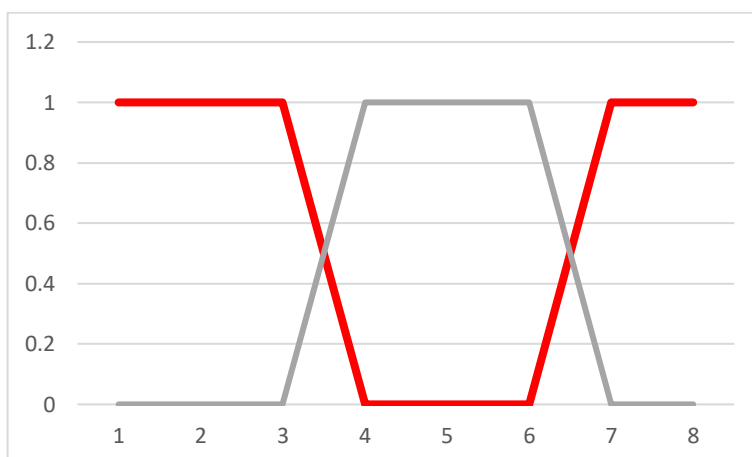
Obrázek 5: Průnik fuzzy množin A a B

(Zdroj: Vlastní zpracování)

- **Doplňěk**

Doplňěk tzv.: komplement A lze určit:

$$A': \mu_{A'} = 1 - \mu_A(x) \text{ pro } \forall x \in X$$



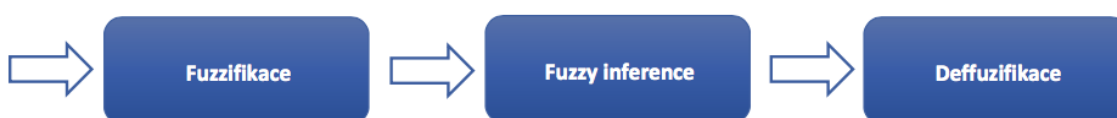
Obrázek 6: Doplněk fuzzy množin

(Zdroj: Vlastní zpracování)

1.1.3 Proces zpracování fuzzy

Fuzzy modelování je soubor speciálních matematických metod, které umožňují zahrnout do modelu nepřesnosti, nejasnosti a vágnost, taktéž dovoluje formulovat odborné informace pomocí slov. Vyvinutým modelům se říká „fuzzy modely“ jsou velmi úspěšné, jelikož poskytují řešení v situacích, kdy tradiční matematické modely selhávají – např.: kvůli jejich neschopnosti použít celou informaci, která je dostupná. [6]

Pro řešení problému pomocí fuzzy logiky je nutné provést tři základní kroky:



Obrázek 7: Rozhodování řešení fuzzy zpracováním

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Fuzzifikace

Fuzzifikace je prvním krokem, kdy se převedou reálné, číselné proměnné na jazykové proměnné např.: místo hodnocení 1-5, lze zvolit atributy výborné, chvalitebné, dobré, dostatečné, nedostatečné. Takto lingvisticky definované proměnné jsou bližší lidskému uvažování než ty číselné. Doporučuje se použít tři až sedm atributů pro proměnnou. Je mnoho matematických funkcí, které určují stupeň příslušnosti k dané množině, z důvodu praktičnosti, jednoduchosti a usnadnění výpočtů používáme nejčastěji funkce po částech lineární. V praxi jsou nejvíce využívány čtyři typy – Λ , π , Z a S . [2][6]



Obrázek 8: Typy standardních funkcí členství

(Zdroj: [10])

Fuzzy inference

Druhým krokem je fuzzy inference, která definuje chování systému na základě pravidel typu <KDYŽ>, <POTOM>, používá logické operace <A>, <NEBO> a zohledňuje stupeň podpory tzv.: váhu pravidla v systému. Podmínka je vyjádřena, podobně jako v programovacích jazycích, pomocí implikace fuzzy výroků:

<KDYŽ> Vstup_a<A>Vstup_b...Vstup_x <NEBO> Vstup_y ... <POTOM> Výstup

Pravidla fuzzy logiky představují expertní systém, všechny kombinace vstupů mezi <KDYŽ> a <POTOM> tvoří jedno pravidlo s určitou váhou. Výsledek systému, který používá fuzzy logiku, závisí na vhodném definování pravidel. [2]

Výstupem fuzzy inference je jazyková proměnná. V případě hodnocení dodavatelů např.: výborný dodavatel, dobrý dodavatel, špatný dodavatel.

Defuzifikace

Třetí krok defuzifikace je opačná operace k prvotní fuzzifikaci, převádí výsledek z předcházející fuzzy interference ve tvaru fuzzy množiny na reálné hodnoty. Cílem je, aby získané hodnoty byly převedeny takovým způsobem, aby jejich slovní hodnota, co nejlépe odpovídala numerickým výsledkům fuzzy výpočtu. [2]

1.1.4 Využití fuzzy logiky

Aplikace fuzzy logiky má v současnosti mnoho možností praktického využití v různých oborech, při spoustě činností, v různých úrovních rozhodování. Modely vytvořené pomocí fuzzy logiky se mohou uplatnit v oblastech jako jsou např.: ekonomie, finance, lékařství, stavebnictví, řízení firem, hodnocení rizik apod.

Člověk může využít fuzzy logiku i v běžném životě např.: při rozhodování jakou nemovitost by bylo vhodné si koupit, kam je vhodné a bezpečné investovat, při výběru banky nebo pojišťovny, a dokonce i při činnostech jako je např.: seznamování a vybírání partnera/partnerky.

Další využití fuzzy logiky v praxi:

- fuzzy řízení pračky (podle množství prádla a jejího druhu)
- automatické ostření fotoaparátu (bod ostření, automatická detekce obličejů)

- fuzzy regulace řízení brzdné soupravy – japonské metro, ABS u auta (podle aktuální váhy, plynulejší brzdění)
- řízení výtahu (plynulý rozjezd a dobrzdění dle aktuální hmotnosti),
- analýza při investování např.: na akciových trzích [10]

1.2 Tvorba fuzzy modelu

Tvorbu fuzzy modelu je možné realizovat v mnoha programech pro účely diplomové práce byly zvoleny programy dva, a to MS Excel a MATLAB. V obou programech proběhne v praktické části tvorba fuzzy modelů, jejichž výsledky budou navzájem porovnány.

1.2.1 Fuzzy model v programu Microsoft Excel

MS Excel je velmi úspěšný software od společnosti Microsoft, patří mezi jednu z nejrozšířenějších tabulkových aplikací. Program je určen ke zpracovávání veškerých dat numerických i textových. Data se ukládají v tabulkovém formátu do tzv. sešitů, aby bylo docíleno, co největší přehlednosti a snadné orientace v dokumentu. Data v jednotlivých buňkách, tabulky a sešity je možné mezi sebou provázat tak, aby bylo možné s nimi dále jednoduše a efektivně pracovat. V aplikaci jsou různé nástroje pro analýzu dat např.: kontingenční tabulky, vizuální pomůcky – grafy apod. Microsoft používá ve svém balíčku Office programovací jazyk Visual Basic for Applications tzv.: VBA, který umožňuje uživatelům vytváření vlastních, definovaných funkcí např.: tvorbu maker, aplikací s personalizovaným grafickým rozhraním apod.

Pro tvorbu fuzzy modelu pomocí MS Excel se vytváří tři tabulky: transformační matice, stavová matice, retransformační matice. Tyto tabulky si ukážeme na následujícím příkladu.[4]

Transformační matice

Tato matice definuje, jakých slovních nebo číselných hodnot mohou nabývat jednotlivá kritéria, která v modelu uvažujeme. V hlavičce tabulky jsou vypsaná výběrová kritéria, v těle tabulky jsou určeny hodnoty, které mohou jednotlivé atributy nabývat. Po slovním stanovení kritérií a jejich hodnot je potřeba ke každé hodnotě přiřadit i příslušnou váhu

dle preference zadavatele. Váhu atributů zobrazuje transformační matice – ohodnocená. [4]

Tabulka 1: Transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

Kritérium 1	Kritérium 2	Kritérium 3
Malý	1–5	Výborné
Střední	6-11	Dobré
Velký	12-17	Nedostatečné

Tabulka 2: Transformační matice – ohodnocená (Zdroj: Vlastní zpracování)

Kritérium 1	Kritérium 2	Kritérium 3
5	3	5
1	4	2
4	7	6

Stavová matice

Na základě hodnot transformační matice se sestavuje matice stavová, která konkrétně popisuje nabídku určitého dodavatele pomocí hodnot ANO, NE. Atribut, který u zkoumaného dodavatele je se označuje Ano = 1, zatímco zbývající atributy, které u dodavatele nejsou označujeme Ne = 0. [4]

Tabulka 3: Stavová matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

Kritérium 1	Kritérium 2	Kritérium 3
0	1	0
1	0	1
0	0	0

Retransformační matice

Posledním krokem je retransformovaná matice, ta se vypočte pomocí skalárního součinu transformační matice – ohodnocené a stavové matice, výsledek slouží jako bodové hodnocení. [4]

- **Obecný vzorec pro výpočet:**

$\text{SUMPRODUCT}((\text{Transformacni_matice_ohodnocena}) * (\text{Stavova_matice}))$

Retransformační matice obsahuje výsledek náležící do některého ze zvolených intervalů. K výsledku patří i adekvátní slovní hodnocení. [4]

Tabulka 4: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

Body [%]	Hodnocení
0-40	Odmítnout
40-80	Jednat
80-100	Přijmout

Prostředí VBA

Visual Basic for Applications neboli VBA je programovací jazyk od firmy Microsoft, který slouží k programování různých funkcí pomocí proměnných, podmínek, cyklů apod. VBA umožňuje vytvořit uživatelsky přívětivé rozhraní nebo automatický proces. Vhodně nastavené uživatelské rozhraní díky VBA šetří čas uživatelům, umožňuje efektivněji pracovat s daty, eliminuje chybovost ze strany uživatele a poskytuje příležitost uživatelům s minimální znalostí programu MS Excel pracovat s daty. [7]

1.2.2 Fuzzy model v programu MathWorks MATLAB

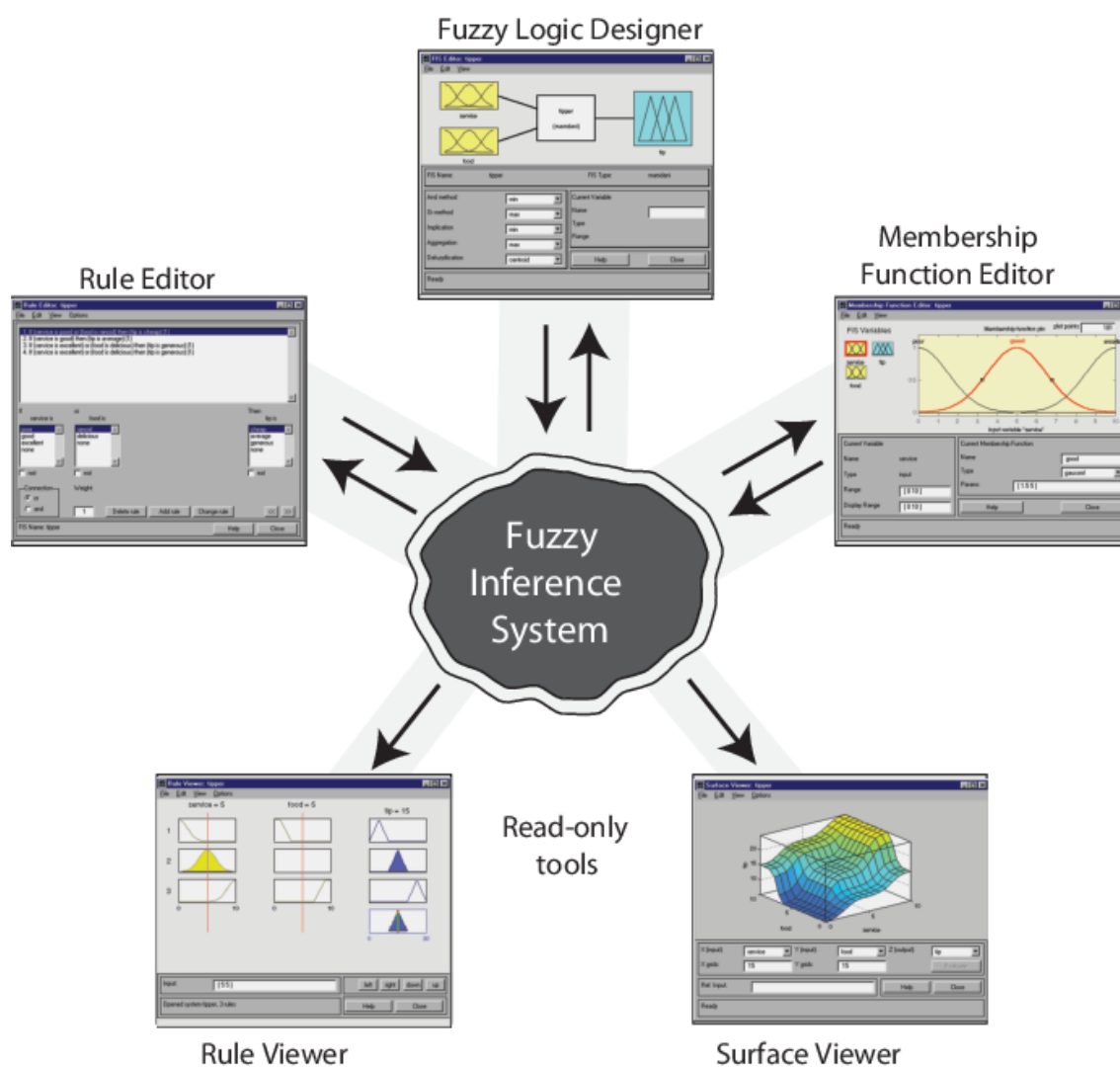
Programovací prostředí MATLAB (matrix laboratory) slouží především k vědeckotechnickým výpočtům pomocí matic, navrhování algoritmů, tvorbě modelů a simulací, zpracovávání signálů, vykreslování grafů apod. V MATLABu je mnoho matematických knihoven a rozšiřovacích toolboxů pro účely diplomové práce používáme tzv.: Fuzzy Logic Toolbox.

Prostřednictvím Fuzzy Logic Toolboxu je možné vytvářet a upravovat fuzzy systémy pomocí grafických nástrojů, které jsou velmi snadno ovladatelné a přehledné. Toolbox disponuje pěti nástroji:

- FIS editor (Fuzzy inferenční systém editor)
- MF editor (Membership function editor)
- Rule editor

- Rule viewer
- Surface viewer

Tyto nástroje jsou zobrazeny v následujícím obrázku a jejich funkce jsou dále popsány. Nástroje jako FIS Editor, MF Editor a Rule Editor slouží k vytvoření a editaci fuzzy inferenčního systému, k náhledu do závislostí mezi pravidly jsou nástroje Rule viewer a Surface viewer. [8]



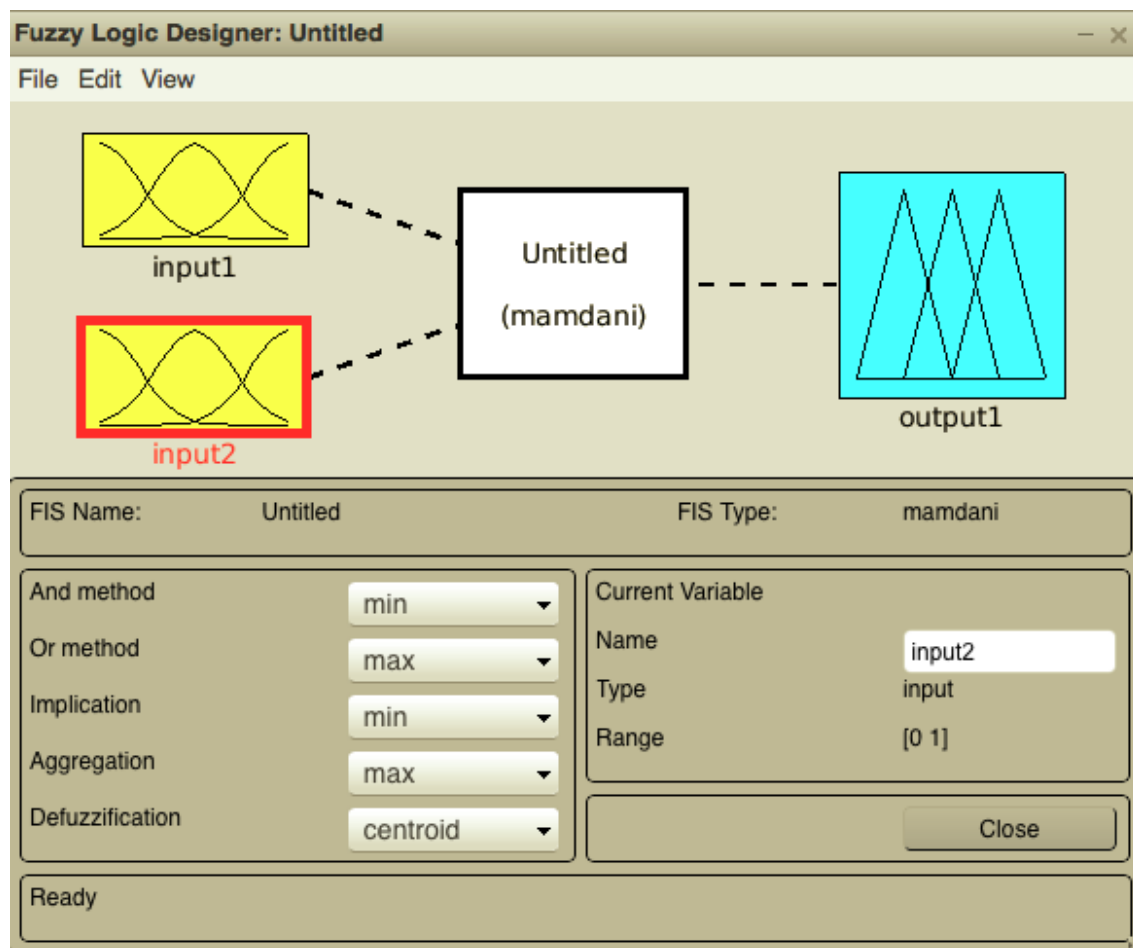
Obrázek 9: Fuzzy Logic Toolbox

(Zdroj: [8])

FIS editor

Po zadání příkazu „fuzzy“ do příkazového okna vyvoláme první okno – FIS editor tzv. Fuzzy Logic Designer. V tomto kroku definujeme základní parametry pro navrhovaný fuzzy systém, počet vstupních (žlutě označených) a výstupních (modře označených) proměnných, jejich názvy a další potřebné parametry jako např.: druh modelu Mamdani nebo Sugeno. Modely se liší ve způsobu generování výstupů. Mamdani funguje na principu defuzzifikace, takže jeho výstup je neurčitý. Zatímco Sugeno pracuje na principu váženého průměru, výstup je tedy určitý. [8]

Detailněji jsou parametry upravovány v dalších krocích. Takto vytvořený soubor bude mít příponu .fis.

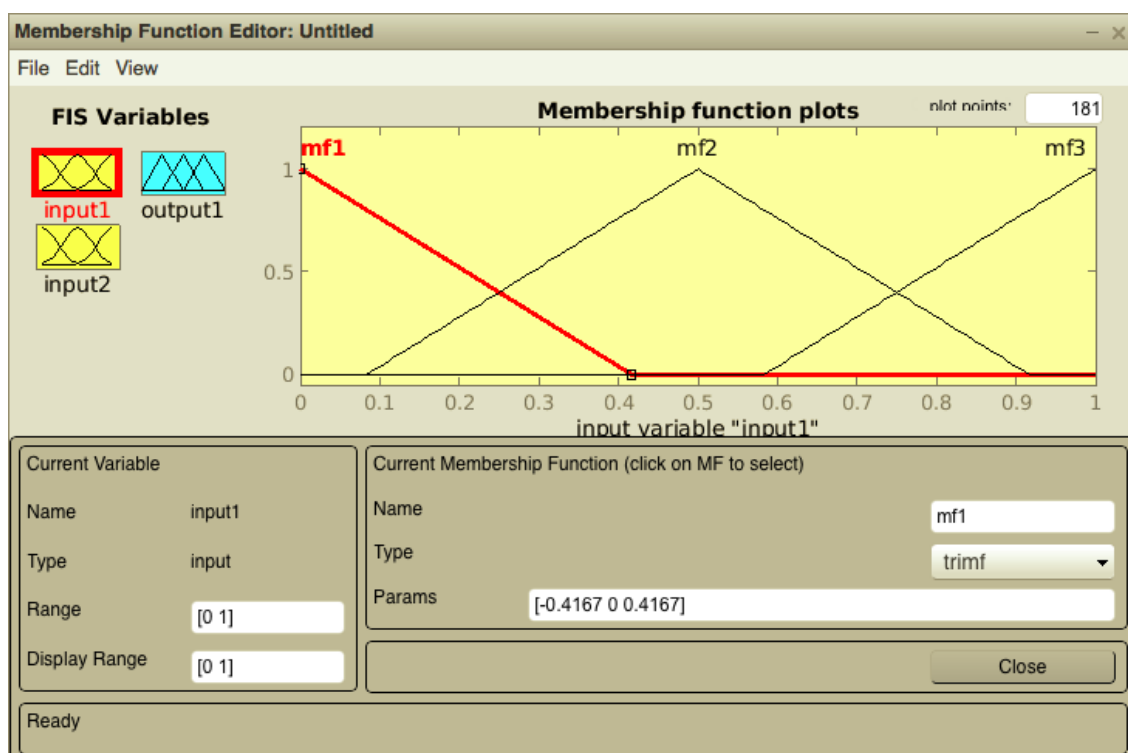


Obrázek 10: FIS editor

(Zdroj: Vlastní zpracování)

MF editor

Spuštění tohoto okna se provádí dvojitým kliknutím na jakoukoliv vstupní nebo výstupní proměnnou. Uživatel si pomocí MF editoru nastavuje a upravuje funkce členství u jednotlivých proměnných, počet funkcí každé proměnné závisí na počtu atributů dané proměnné. V základu jsou přednastaveny tři funkce, které jdou přidávat nebo ubírat. Červená barva funkce zobrazuje, který atribut se zrovna upravuje, lze nastavit rozsah, název, typ, tvar a další parametry. [8]

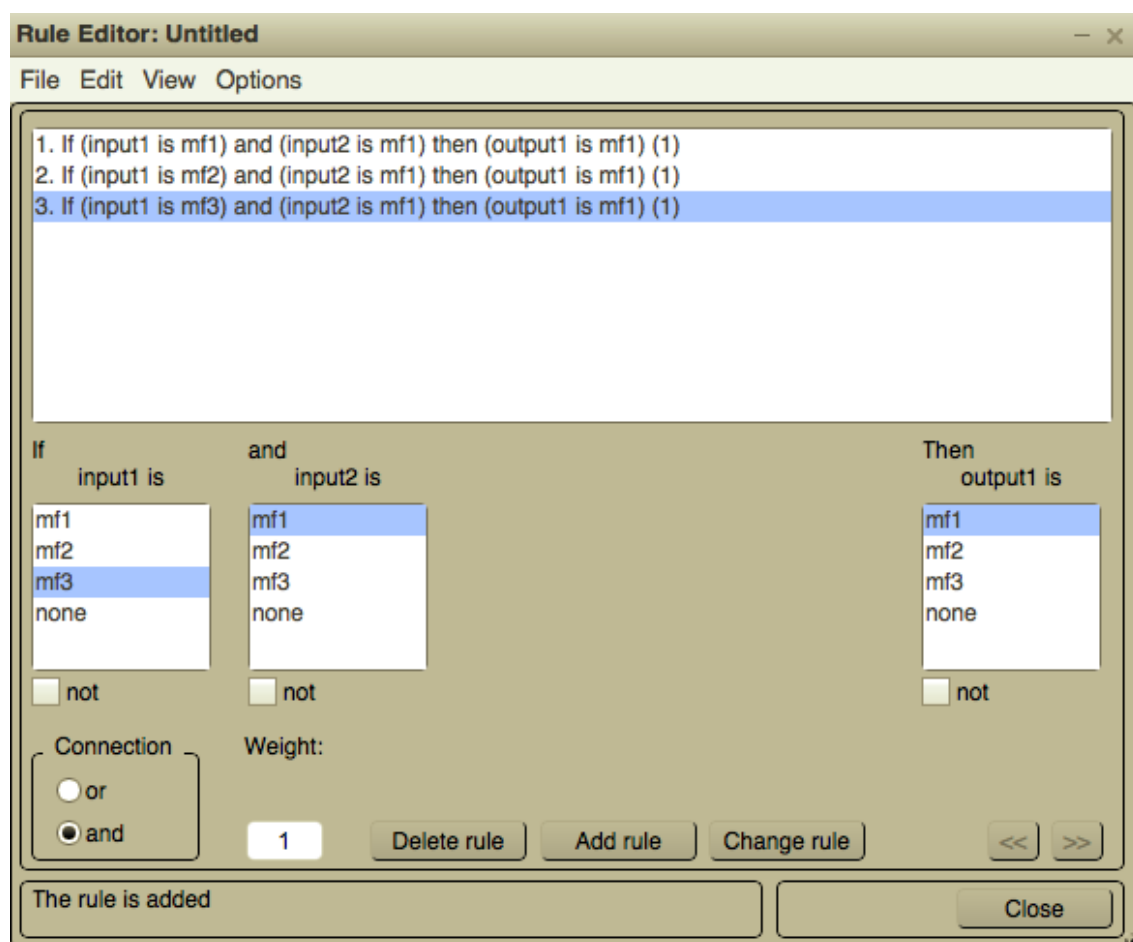


Obrázek 11: MF editor

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Rule editor

Toto okno slouží k tvorbě a správě fuzzy pravidel, která jsou důležitá pro výsledky hodnocení, definují závislost mezi vstupními a výstupními proměnnými. Ve FIS editoru otevřeme Rule editor pomocí Menu – Edit – Rules. Pravidla se nastavují po zadání vstupních a výstupních proměnných. Každé pravidlo má svoji váhu, která se určuje vlevo dole, defaultně je váha rovna 1. Jednotlivé vztahy mezi atributy se definují pomocí operátorů AND nebo OR a následně jaké z toho plyne vyhodnocení. [8]

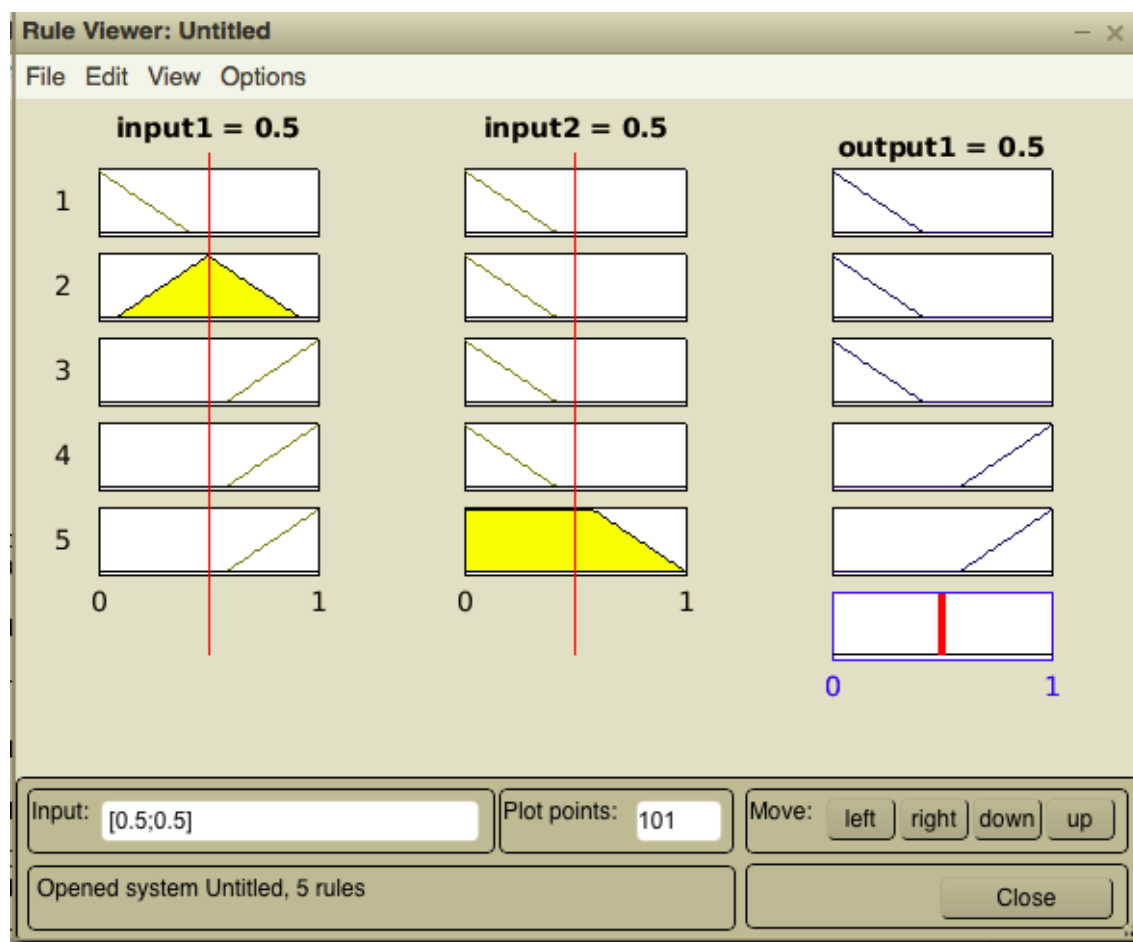


Obrázek 12: Rule editor

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Rule viewer

Pomocí tohoto okna jsou vytvořená pravidla zobrazena graficky. Rule viewer poskytuje podrobný pohled na chování fuzzy inferenčního systému a diagnózu specifických pravidel. Prvky zobrazené na jednom řádku reprezentují pravidlo, sloupce jsou jednotlivé proměnné. Okno rule viewer se vyvolává v rule editoru Menu – View – Rules. Tento detailní pohled může pomoci uživateli ke sledování změn na výstupních proměnných. [8]

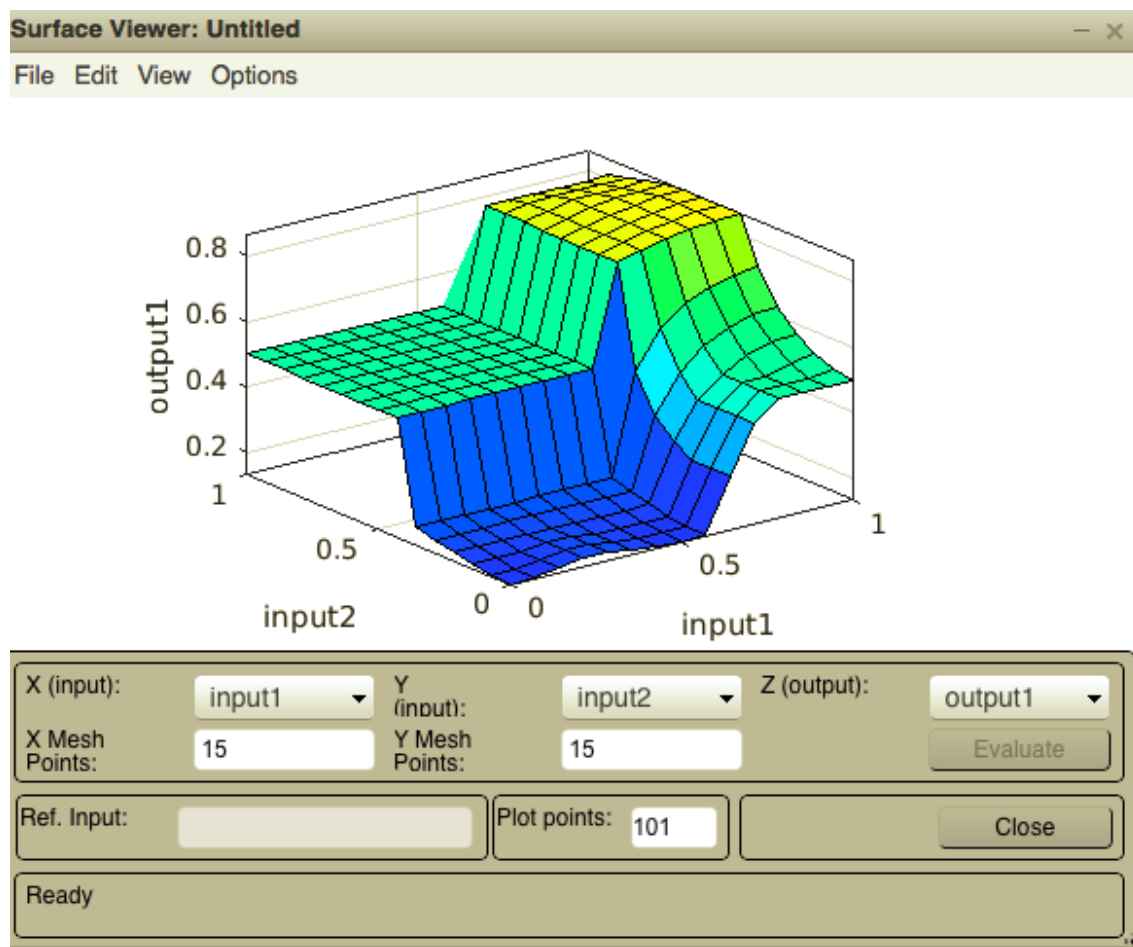


Obrázek 13: Rule Viewer

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Surface viewer

Surface viewer je trojrozměrný grafický model závislosti jednotlivých výstupních proměnných na vstupních hodnotách podle daných pravidel. Vstupní proměnné jsou reprezentovány na osách X a Y, vývoj výstupu je potom vyneseno na osu Z. Graf se zobrazuje z řádku menu Menu – View – Surface. Toto okno slouží uživateli pro lepší představu o hranicích mezi jednotlivými hodnoceními. [8]



Obrázek 14: Surface viewer

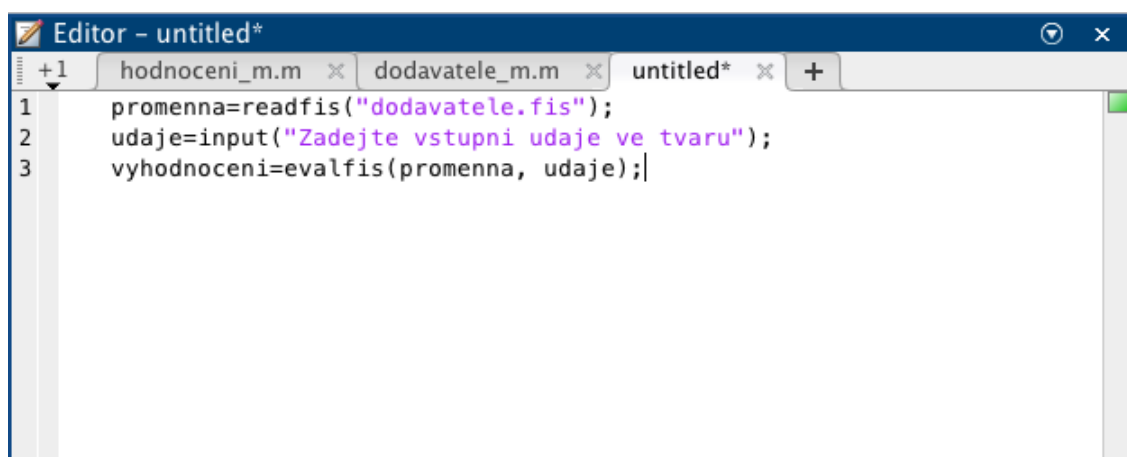
(Zdroj: Vlastní zpracování)

M – file

M-file je matlabový script, který slouží k definování příkazů a uživatelských funkcí. Tento soubor je možné využít ke spuštění uživatelského rozhraní.

Pro potřeby diplomové práce je vhodné znát příkazy pro načtení a ohodnocení požadovaného fuzzy inferenčního systému ze souboru.

Funkce `READFIS` ('filename'). vyvolá fuzzy systém uložený v souborovém formátu `.fis` a importuje tento soubor do Workspace jako datovou strukturu. Uživatel následně může přidat svoje hodnoty v maticovém formátu a pro ohodnocení fuzzy systému slouží funkce `EVALFIS` (input, promenna). [8]



Obrázek 15: Ukázka M-file s příkazy

(Zdroj: Vlastní zpracování)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

2.1 Představení společnosti

Název: Electro World s.r.o.

Sídlo: Chlumecká 1531

198 19 Praha 9, Česká republika

Datum založení: od roku 2002

Právní forma: společnost s ručením omezeným

Základní kapitál: 60 milionů Kč.



Obrázek 16: Logo firmy Electro World

(Zdroj: [11])

Předmět podnikání:

- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor
- výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení
- poskytování nebo zprostředkování spotřebitelského úvěru
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence [12]

Pro účely diplomové práce jsem si vybrala firmu Electro World s.r.o., která je na tuzemském trhu od roku 2002. V roce 2014 se stala součástí slovenského koncernu NAY a.s., což je největší obchodní řetězec se spotřební elektronikou a spotřebiči pro domácnost na Slovensku. Spojením vznikl významný regionální subjekt s velkým potenciálem budoucího rozvoje.

Electro World je společnost střední velikosti, která má na území České republiky 19 prodejen a zaměstnává zhruba 700 zaměstnanců. Na každé pobočce je zaměstnáno

zhruba dvacet až třicet zaměstnanců. Pobočka se skládá z managementu, prodejců, pokladních a skladníků.

Firma se zabývá prodejem spotřební elektroniky, patří mezi čtyři hlavní provozovatele kamenných prodejen v České republice. Díky své strategii velkoplošného prodeje má silnou pozici na českém trhu. Firma provozuje i e-shop, tím zákazníkům umožňuje nakupovat i z pohodlí domova nebo si rezervovat zboží přímo na vybrané prodejně, tím naplňují a rozvíjí svoji „omnichannel“ strategii. Nabízí produkty, zákaznický servis, ale i služby např.: pojištění produktů, lepení folií, instalaci softwaru.

2.1.1 SLEPT analýza

SLEPT analýza je komplexní analytická technika sloužící k strategické analýze okolního prostředí firmy, které není stabilní, ale mění se. V analýze se mapuje prostředí jak ze současného pohledu, tak i z budoucího, řeší se možné změny a vývoj, které se dají předpokládat. Tato analýza se skládá ze zkoumání S – sociálních faktorů, L – legislativních faktorů, E – ekonomických faktorů, P – Politických faktorů a T – Technologických faktorů. SLEPT analýza je jedním z východisek pro zpracování SWOT analýzy.

Sociální faktory

Vybraná firma působí na území celé České republiky. Má 19 poboček ve 12 krajích. Vzhledem k umístění napříč různými městy a různorodosti pracovních pozic firma nabízí práci pro širokou škálu lidí např.: absolventy základních, středních i vysokých škol, rodiče po rodičovské dovolené, studenty apod.

Pobočky firmy se většinou nachází v dobré dopravní dostupnosti v blízkosti obchodních center, což je výhodou jak pro zaměstnance, tak i pro potenciální zákazníky.

Kupní síla obyvatel České republiky v posledních letech roste, což je dáno různými faktory např.: zvýšenou migrací, vyšší vzdělaností obyvatel České republiky, což má za následek zvýšení příjmů, a to souvisí s většími potřebami. Lidé nakupují více, častěji a dražší výrobky, to nahrává trhu se spotřební elektronikou. Zákazníci si rádi připlatí za větší a lepší televizi.

Legislativní faktory

Firma podniká na území České republiky, a tak musí dodržovat právoplatné zákony této země.

Společnost je povinna na základě zákona č. 256/2004 sb, o podnikání na kapitálovém trhu povinná zveřejnovat výroční zprávy.

Legislativní předpisy týkající se společnosti jsou:

- Zákon č. 90/2012 Sb. – Obchodní korporace
- Zákon č. 89/2012 Sb. – Občanský zákoník
- Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce
- Zákon č. 360/2014 Sb. – Zákon o dani z přidané hodnoty
- Zákon č. 586/1992 Sb. – Zákon o daních z příjmů
- Zákon č. 112/2016 Sb. – O evidenci tržeb
- Zákon č. 89/2012 Sb. – O odpovědnosti za škodu způsobenou výrobkem
- Zákon č. 102/2001 Sb. – O obecné bezpečnosti výrobků
- Zákon č. 110/2019 Sb. – O zpracování osobních údajů

Ekonomické faktory

Firma generuje zisk zejména z maloobchodu spotřební elektroniky a prodeje služeb s tím spojených např.: instalace ochranné folie, doprava spotřebiče, kalibrace televizoru apod. Dalším výrazným příjmem firmy je pronájem prostoru na prodejnách pro účely prezentace dodavatelů.

Mezi náklady, které firmu nejvíce zatěžují patří rozhodně provozní náklady na 19 poboček a mzdové náklady na zhruba 700 zaměstnanců. Nicméně, mzdová produktivita má za poslední tři roky rostoucí tendenci.

Téměř všechny poměrové ukazatele mají za poslední tři roky pozitivní trend, lze tedy říct, že firma během těchto let efektivně hospodařila se svým majetkem. Navzdory tomu většina ukazatelů stále zůstává pod oborovými průměry, to automaticky není špatný signál, pouze to naznačuje vedení společnosti, že je stále prostor pro zlepšování.

Politické faktory

Politické faktory ovlivňují ekonomické prostředí. V České republice je politická situace dlouhodobě nejistá, vláda Andreje Babiše měla v minulosti problém se získáním důvěry a celkově je pan premiér hodně kritizován.

Současná situace nouzového stavu, kdy bylo díky rozhodnutí vlády výrazně ovlivněno podnikání v České republice je aktuálně velkým problémem a přináší mnoho nezodpovězených otázek a nejistou budoucnost.

V letošním roce, díky těmto opatřením určitě dojde k nějakým změnám v podnikatelském prostředí a dá se očekávat zhoršená ekonomická situace.

Technologické faktory

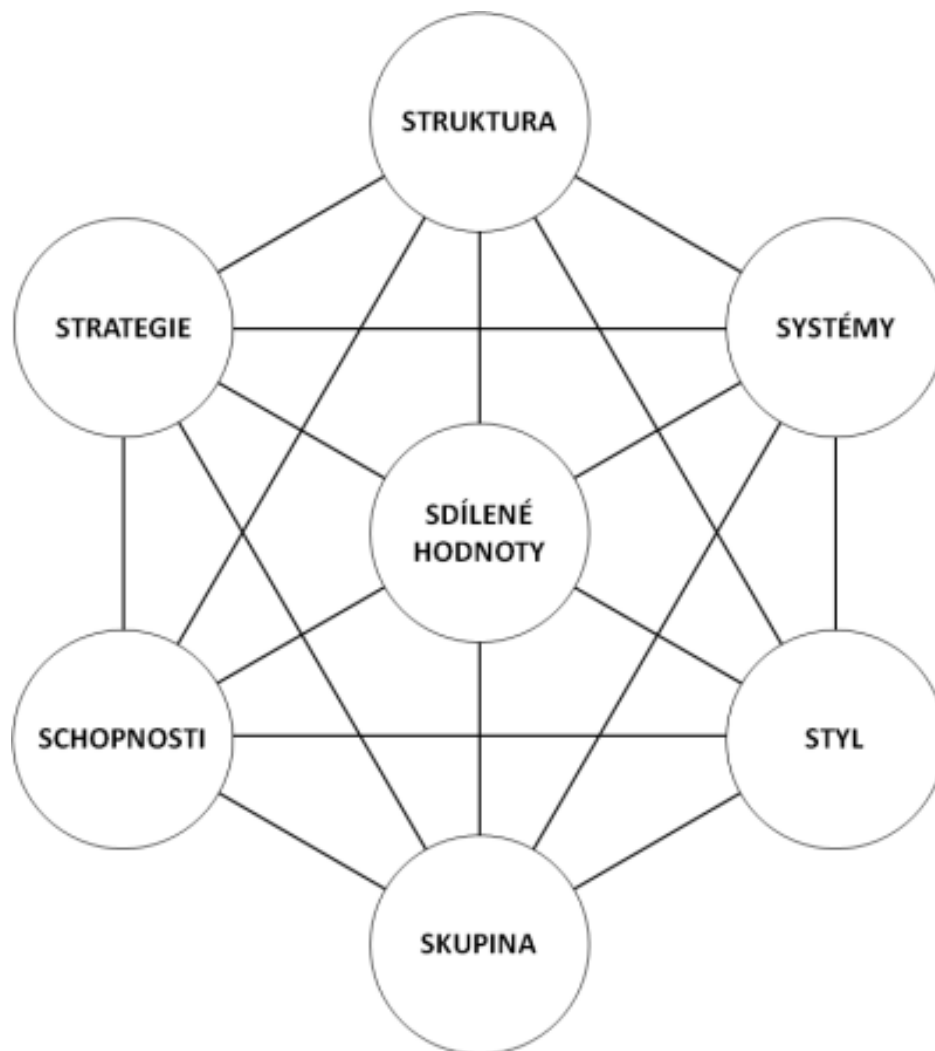
Technika ve firmě je spíše nedostačující vzhledem k její profilaci na trhu, firma používá některé pracovní zařízení ještě z roku 2002, informační systém nepracuje tak efektivně, jak by mohl. Firma má problémy s informační strategií, která není jasně definovaná, s neefektivně nastavenými firemními procesy a se špatnou bezpečností. Zaměstnanci nejsou dostatečně proškoleni, ve firmě neexistují jasně stanovené návody pro procesy, všechno se zaměstnanci učí tzv.: „za pochodu“ a to ohrožuje spokojenost zákazníka.

Veškeré potřebné „programy“ a systémy jsou přístupné z webového rozhraní. Mezi nejdůležitější záložky patří: domovská stránka Electro Worldu, email prodejců (společný pro oddělení), SAP, Sharepoint, Magma (výplatní listky), EW škola. Provoz bývá ohrožen výpadky internetu, což má negativní dopady na prodejce, jelikož nemohou efektivně zjistit informace o produktu například jeho dostupnost nebo specifické informace o jeho funkcionalitě, na které se zákazník ptá.

2.1.2 Model 7S

Pomocí McKinseyho modelu 7S zanalyzujeme sedm interních faktorů, které jsou vzájemně propojeny a měly by spolupracovat na dosažení stanovených cílů a efektivnímu fungování společnosti.

Faktory tohoto modelu se dělí na soft – měkké (styl vedení, spolupracovníci, schopnosti, sdílené hodnoty) a hard – tvrdé (strategie, struktura, systémy).



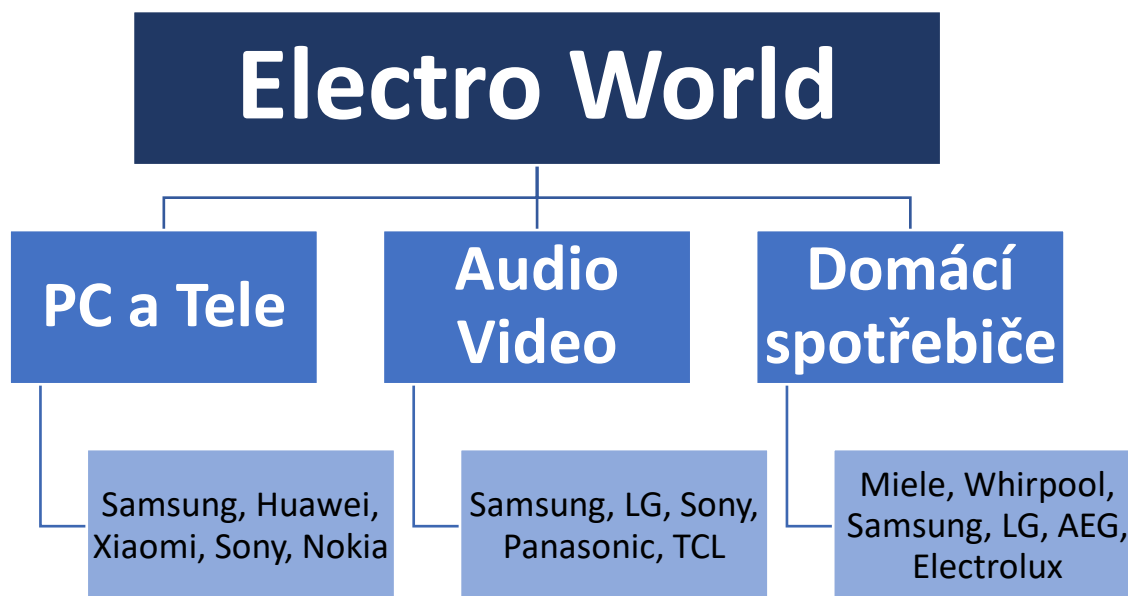
Obrázek 17: McKinseyho model 7S

(Zdroj: [13])

Strategie

V rámci obchodní strategie se společnost zaměřuje na špičkový zákaznický servis. Firma se nachází v prostřední s vysokou konkurencí, od ní se odlišuje zejména velkoplošným

prodejem a hloubkou brandové strategie, kde na vrcholu je společnost Electro World, která se dále větví na oddělení počítače a telefony, audio a video, domácí spotřebiče. Pod odděleními jsou jednotlivé kategorie např.: pračky, telefony, notebooky a pod těmito produktovými řadami jsou další značky např.: Samsung, LG, Sony apod., které Electro World respektuje a snaží se najít nějakou shodu např.: ve strategii vystavování zboží. Výhodou této strategie je, že dokáže oslovovat různé cílové skupiny.



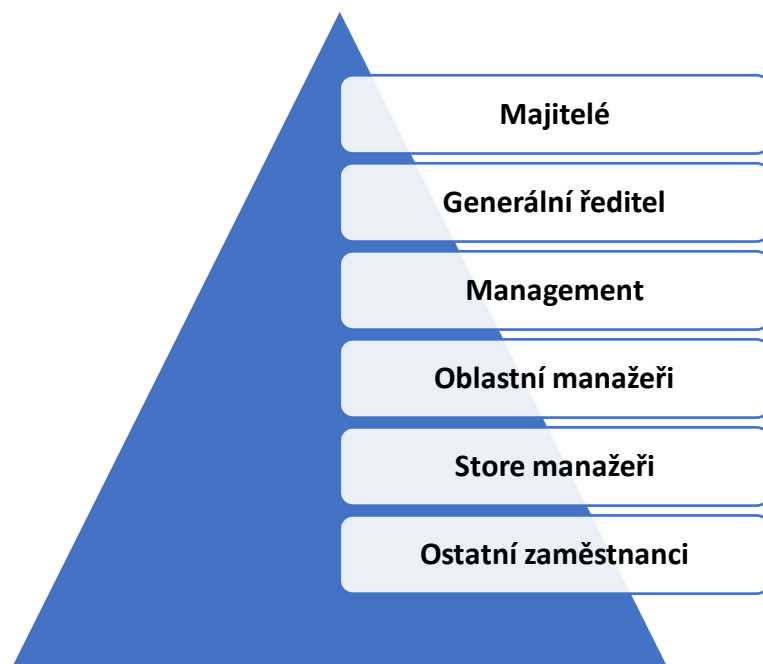
Obrázek 18: Příklad hloubkové strategie

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Struktura

Struktura společnosti je hierarchická. Na vrcholu organizační struktury jsou majitelé, kteří mají největší vliv na strategii firmy, pod nimi je generální ředitel, který vystupuje jménem společnosti. Následuje vyšší management, který je zodpovědný za cenu tvorbu, obchodní vztahy s dodavateli, zaměstnance apod. Oblastní manažeři jsou zodpovědní za prodejny v jejich regionu a store manažeři odpovídají za správné a efektivní fungování jejich pobočky a plnění stanovených cílů. Celkový úspěch společnosti stojí na schopnosti prodejců prodávat zboží a služby.

Toto pevné uspořádání společnosti způsobuje, neefektivní komunikaci ve firmě, komunikace probíhá výhradně přes nadřízené, díky tomu firma pomalu reaguje na změny.



Obrázek 19: Hierarchie společnosti

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Systémy

Veškeré potřebné „programy“ a systémy jsou přístupné z webového rozhraní. Mezi nejdůležitější záložky patří: domovská stránka Electro Worldu, email prodejců (společný pro oddělení), SAP, Sharepoint, Magma (výplatní listky), EW škola.

Mezi klíčové procesy ve firmě patří jednoznačně prodej. Prodeje by v ideálním případě měly probíhat přes webkonzoli na stránkách Electro Worldu, tento proces urychluje práci pokladním, ale přidává práci prodejcům čili není mezi prodejci moc oblíbený a je málo využíván.

Školení na interní systémy a IT bezpečnost ve firmě spíše neprobíhá. Ve společnosti se hodně spoléhá na samostudium a na ochotu pracovní staršího zaměstnance proškolen nováčka.

Styl

Styl vedení je spíše autoritativní. Jednotliví pracovníci se mohou obrátit na vedoucího svého úseku nebo store manažera s prosbou o pomoc nebo radu, ale aby podřízení navrhovali nějaká progresivní, inovativní, nová řešení svým nadřízeným ve zvyku není. Na jednotlivých pobočkách vládne přátelská atmosféra, v rámci jedné prodejny si všichni

tykají. Společnost je jednoznačně úkolově orientovaná, nejdůležitějším úkolem je prodej zboží a služeb.

Spolupracovníci

V rámci jedné prodejny spolupracuje cca 30 lidí, jde o souhrn více týmů: prodejců, pokladních, pracovníků ve skladu a reklamačních pracovníků ke komplexní spokojenosti zákazníka. Vzhledem k přátelské atmosféře, která na jednotlivých prodejnách vládne jde tato spolupráce relativně hladce.

Schopnosti

Ve firmě pracuje přes 700 zaměstnanců. Pracovníci na HPP jezdí na 14denní školení do Prahy, ale toto školení se týká spíše školení softskills a prodeje služeb, jelikož z prodeje služeb jako např.: pojištění, kalibrace, lepení folií, doprava zboží apod. má firma největší zisk. Školení na interní systémy, bezpečnost a nabízený sortiment probíhá až na prodejně. Ve společnosti se spoléhá na zaškolení nováčků od pracovně starších zaměstnanců.

Sdílené hodnoty

Společnost je hodně zákaznický orientovaná, mezi její hodnoty patří férovost, jednoduchost, odbornost a vstřícnost. Cílem společnosti je zjednodušit a zpříjemnit život zákazníkovi. Firma se snaží zajistit co nejširší nabídku produktů a jejich maximální dostupnost.

2.1.3 Analýza 4C

Analýza 4C je způsob analýzy stávající situace opírající se o 4 pilíře zákazníky (customers), náklady (cost), národních odlišností (country) a konkurence (competition).

Customer – Zákazník

Společnost cílí na celou populaci. Všichni lidé, kteří jsou schopní navštívit kamennou prodejnu nebo internetové stránky jsou potenciační zákazníci.

Zákazníci se rádi poradí s prodejci a nechají si doporučit zboží, zajímají se více o produkty, které jsou nějak netradičně vystaveny, umístěny, ozdobeny než o klasické jednolité vystavení v regále.

Konkurenční prostředí je natolik přesycené, že zákazník může jít kdykoliv ke konkurenci, proto je řetězec velmi pro zákaznický a snaží se budovat dobré vztahy se zákazníky a tím utužovat jejich loajalitu.

Country – Specifika země

Čeští zákazníci kladou důraz na to, aby cena výrobku opravdu odpovídala jeho kvalitě, vyhledávají tzv. dobrý poměr cena výkon. V České republice je typická cenová senzitivita, zákazníci bývají hodně spekulativní nad tím, kdy a kde produkt zakoupí. Vyhledávají a porovnávají alternativy na internetu u jakého prodejce je výrobek nejlevnější, jsou ovlivnitelní akcemi a výprodeji.

Cost – náklady

Náklady společnosti zahrnují náklady na člověka – mzdové náklady, dále náklady na výrobek – prodejní náklady, skladovací náklady, náklady na jeho propagaci, náklady na pobočky – režijní náklady (pronájem, voda, elektřina), náklady na provoz e-shopu a mnohé další.

Competitors – konkurence

Hlavními konkurenty na poli maloobchodu se spotřební elektronikou jsou HP TRONIC Zlín, spol. s r.o., FAST ČR, a.s. a OKAY s.r.o. V dnešní době je i mnoho internetových konkurentů např.: Alza, CZC, Mall a nesmíme zapomenout na globální konkurenci v podobě Amazonu a Aliexpressu.

Hlavním nebezpečím jsou internetový konkurenti, kteří mají mnohem nižší provozní náklady, a tak dovedou držet ceny produktů níže než klasický maloobchod, navíc zákazník při nakupování na internetu vidí další výhody jako např.: vrácení do 14dnů zdarma, kratší čas strávený na prodejně, více výdejních míst, doručení domů apod.

2.1.4 SWOT analýza

Na základě zpracovaných analýz interních a externích faktorů, udělám závěrečnou SWOT analýzu, která hodnotí, které faktory mají vliv na úspěšnost firmy.

Ve SWOT analýze se hodnotí: Strengths – Silné stránky, Weakness – Slabé stránky, Opportunities – Příležitosti, Threats – Hrozby.

Tabulka 5: SWOT analýza (Zdroj: Vlastní zpracování)

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none">• zavedená značka na trhu• zavedený omnichannel model s možností expanze• více předmětů podnikání, společnost dále rozšiřuje služby• známý zaměstnavatel• velké množství potencionálních zákazníků	<ul style="list-style-type: none">• pomalu reagující na změny• vysoké zadlužení společnosti, tedy obtížné získávání půjček• vysoká fluktuace zaměstnanců a s tím spojené náklady• společnost ve svém podnikání není výjimečná ani nemá silné konkurenční výhody• v případě dlouhodobého výpadku příjmů, společnost nepřežije, má velmi nízké rezervy ve srovnání svými závazky
HROZBY	PŘÍLEŽITOSTI
<ul style="list-style-type: none">• přístup k novým technologiím, nezavádějí nové systémy k automatizaci provozu• zlepšení nabídky ze strany stávající konkurence, jak v nabídce zboží, tak v zaměstnaneckých benefitech	<ul style="list-style-type: none">• zvýšení tržeb• snížení zadlužení• vylepšení zákaznického servisu• zvýšení zákaznické spokojenosti• zamezení fluktuace zaměstnanců• zvýšení spokojenosti zaměstnanců• zlepšení školení zaměstnanců• zavedení informační strategie

Ze SWOT analýzy nám vyplývá, že společnost je sice na trhu známá má silné postavení, ale není ve svém oboru jedinečná. Firmu velmi oslabuje její aktuální finanční situace, a proto by měla zaujmout strategii zvyšování svých tržeb. To je realizovatelné přes loajální, dobře proškolené zaměstnance, kteří budou efektivně motivováni k prodeji vybraných výrobků a samozřejmě také přes e-shop.

Dále je potřeba budovat a udržovat dobré vztahy s dodavateli, ti mohou dávat množstevní slevy na zboží, a také mohou přinášet i sekundární zisk v podobě placeného vystavení, placeného bodového zvýhodnění, školení, placených externích promočních akcí, poskytnutí odborné konzultace při prodejním procesu apod.

Nejdůležitější je ovšem budovat vztah se zákazníkem, jelikož ti do společnosti přináší zisk, zákazník se na prodejnách musí cítit dobře. Prodejny by měli být přehledně uspořádány, vystavené zboží by mělo být aktuální a měl by se mu věnovat proškolený personál.

2.2 Popis projektu

Společnost nemá mnoho finančních zdrojů, ale potřebuje revitalizovat svoje prodejny, aby zaujmula potencionální zákazníky, moderní vzhled poboček je v tomto odvětví nesmírně důležitý. I když má společnost velké plány, je potřeba k realizaci přistupovat s ohledem na finanční zdroje a možnou návratnost. Management společnosti se proto pro začátek rozhodl, obnovit vystavení na oddělení televizní techniky.

Společnost vybírá nového dodavatele televizí pro televizní pás, který je umístěn na každé prodejně po obvodu televizního oddělení. Tento televizní pás čítá 20-30 televizí, dle velikosti pobočky. Je třeba ho umístit do 19 poboček, což dělá dodávku přibližně 475 kusů televizí. Tento televizní pás slouží především k zachycení zákazníkovi pozornosti a lepší orientaci na pobočce, zákazník už z dálky vidí, kde je oddělení televizí. V těchto televizích běží tzv.: storecast, což je smyčka pro všechny prodejny stejná, kde běží sjednaný obsah a reklamy na společnost a její dodavatele.

Management společnosti by rád tento televizní pás obnovoval každý rok, aby se na prodejnách prezentovalo aktuální a dostupné zboží. Tento projekt si dává za cíl, zlepšit vzhled prodejen a utužit významným způsobem vztah s jedním z dodavatelů.

Společnost si uvědomuje, s jakou pečlivostí musí vybírat dodavatele takto velké zakázky, která umožňuje prezentaci svých výrobků ve 12 krajích České republiky. Management společnosti se nechce nechat ovlivnit pouze výhodnou cenou a rychlým dodáním. Cílem je navázat alespoň roční komplexní spolupráci, která bude výhodná pro obě strany. Při takto velké zakázce lze předpokládat i jistou poruchovost, a tak je potřeba při výběru zohlednit i dostupnost servisních středisek.



Obrázek 20: Televizní pás v Electro World Brno Olympia

(Zdroj: Vlastní zpracování)

2.3 Důležité atributy pro hodnocení dodavatelů

Vhodná kritéria pro hodnocení dodavatelů byla zvolena po konzultaci s odpovědným pracovníkem za výběr dodavatele. Tato hodnotící kritéria vychází z obecných atributů pro jakoukoliv nabídku, aby se výsledný model dal použít opakovaně a jeho výstupy byly co nejvalidnější.

Dohodli jsme se na sedmi hodnotících kritériích s rozdílnou vahou pro celkový výsledek

Podpora prodeje

Někteří dodavatelé na podporu prodeje svých produktů na prodejny elektra posílají zástupce své značky. Proškolení pracovníci – promotéři jsou odborníci na danou značku a celou její produktovou řadu, díky tomu zvládnou zodpovědět i ty nejzákladnější dotazy zákazníků a případně i prodejce, kteří potřebují doškolit. Tento aspekt je pro společnost velmi přínosný, jelikož prodejna získává pracovní sílu bez nákladů na mzdu. V mnoha případech je dokonce přítomnost promotéra na prodejně hrazená dodavatelem.



Obrázek 21: Podpora prodeje značky Samsung

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Placené pozice

Placené pozice tzv.: brand shelf, jsou mimo standartní vystavení tzv.: common shelf, jsou velmi dobře viditelné z dálky. Jsou obvykle umístěny v průchozím místě nebo místě ve směru příchodících zákazníků do těchto prostor s vysokou koncentrací potenciálních zákazníků se dodavatelské firmy snaží umístit svoje značkové vystavení a získat tzv.: brandovanou pozici. Tyto pozice jsou placené dodavateli a společnosti z ní plyne sekundární zisk z pronájmu části prodejny.



Obrázek 22: Brandovaná pozice značky Samsung na prodejně Electro World

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Školení

Školení na produkty od dodavatelů je velmi oceňovaná přidaná hodnota ke spolupráci mezi společností a dodavatelem. Tyto školení většinou hradí dodavatel a vzdělává zaměstnance společnosti, tím pomáhá firmě tvořit zkušené, proškolené prodejce. Mezi prodejci jsou tato školení taktéž velmi oblíbená, jelikož je to rozvíjí a dostanou se k novinkám z trhu spotřební elektroniky mezi prvními.

Cena

Cena je pro mnoho firem hlavním hodnotícím kritériem. Ovšem pro společnost, pro kterou vytvářím tento rozhodovací systém není nejdůležitější proměnnou. Cena je neopomenutelná proměnná, proto ji zařazujeme mezi hodnotící kritéria, ale její váha je upravena v rozhodovacím modelu.

Záruční doba

Zboží bude minimálně rok vystavené a bude v provozu kolem 12hodin denně sedm dní v týdnu, což je nad průměr standartního užívání v domácnostech. Na vystavené produkty, které jsou používány ke komerčním účelům se tedy nebude vztahovat standartní dvouletá záruka. Společnost by ovšem televizory po roce vystavení ráda prodala koncovým zákazníkům, a tak snížila své náklady na tento projekt. Proto firmě záleží na domluvě s dodavateli na rozšíření záruky nad rámec standardního užívání.

Servisní středisko

Při takto velké objednávce televizorů je vysoce pravděpodobné, že jisté procento z nich vykáže v průběhu užívání poruchu. Společnost by v tomto ohledu ráda ve výběru dodavatele zohlednila i smluvené servisní partnery, které tito dodavatelé mají sjednané, s některými z nich spolupracuje i sama společnost, což management vidí jako výhodu.

Procento reklamací

Společnost by ve výběru dodavatele ráda zohlednila svoji interní statistiku reklamací, jak často je daná značka reklamovaná. Tento aspekt hovoří za kvalitu výrobků od dané značky.

2.4 Představení dodavatelů a jejich nabídek

Tato kapitola popisuje jednotlivé značky, dodavatele kteří se zúčastňují výběrového řízení a jejich nabídky. Tyto informace budou sloužit jako podklady pro zpracování vlastního návrhu řešení.

Samsung



Obrázek 23: Logo značky Samsung

(Zdroj:[14])

Samsung jako značka se objevuje v nejvíce kategoriích zboží od mobilních telefonů, chytrých hodinek, tabletů, monitorů přes domácí spotřebiče jako pračky, ledničky, trouby apod. až po televize. Samsung nejvíce ze všech značek investuje do retail marketingu a tzv. in-store promotion.

Strategie značky Samsung v retailu spočívá primárně ve vizibilitě. Samsung je velmi silným hráčem na poli se spotřební elektronikou a má velmi dobrou vyjednávací pozici nebojí se investovat do pronájmu těch nejlepších míst na obchodě, jeho produkty jsou vždy viditelné už od vchodu. Produkty značky Samsung vyčnívají i mezi standartním vystavení na obchodě, jelikož obchodní zástupci značky Samsung pravidelně navštěvují prodejny a pečlivě dbají na merchandising, vylepují různé akce, reklamní materiály a starají se o čistotu produktů.

Další velkou investicí jsou promotéři na obchodech. Samsung provozuje in-store promotion celoročně hlavním účelem této aktivity je podpora prodeje. Promotér značky Samsung tráví na prodejně čtyři dny v týdnu většinou ve dnech čtvrtků až neděle, aby pomohl zvýšit prodej tzv.: sell-outy a značka si udržela, co největší možný podíl na trhu ve všech kategoriích, které nabízí.

Co se týče kategorie televizí, tam si Samsung platí průměrně sedm pozic na pobočku, dále pořádá pravidelná školení alespoň dvakrát měsíčně, disponuje spolehlivým servisním střediskem RTV servis a má 13 % podíl na reklamách. Celkovou zakázku nabízí za 4 800 000 Kč a je ochotný rozšířit záruku na vystavenou televizi o osm měsíců pro koncového zákazníka.

LG



Obrázek 24: Logo značky LG

(Zdroj:[15])

Značka LG je na tom podobně jako jeho jihokorejský konkurent. Portfolio značky LG zasahuje v řetězci Electro World do kategorií domácích spotřebičů a televizní techniky. Co se týče oblasti investice do retail marketingu a in-store promotion značka LG je v těsném závěsu za jeho největším rivalem značkou Samsung. Tyto dva brandy spolu soupeří o největší podíl na trhu jak v kusech, tak i v hodnotě. V České republice asi nejdramatičtější souboj odehrávají v kategorii televizní techniky, kde se opravdu snaží zaujmout zákazníka všemi dostupnými prostředky ať už cenovou strategií, zvýšenou podporou prodeje, akčními balíčky apod.

Celoroční podpora prodeje probíhá i u značky LG, jejichž promotéři navštěvují prodejny elektra pětikrát týdně, a to od středy do neděle. LG si platí průměrně osm placených pozic na prodejnu, prodejce školí alespoň jednou měsíčně, spadá pod servisní středisko VIDEO klinik a má 12 % podíl na reklamách. LG stanovilo cenu za zakázku na 5 200 000 Kč a jsou ochotni rozšířit záruku koncovému zákazníkovi o šest měsíců.

Sony



Obrázek 25: Logo značky Sony

(Zdroj:[16])

Japonská značka Sony je v České republice známá hlavně v kategorii televizní techniky, audio techniky a fotoaparátů. Firma zaujímá na prodejnách obdobnou strategii jako jihokorejské značky, snaží se investovat do retail marketingu, obvykle má na pobočce kolem pěti placených pozic. Promotéři značky Sony se na obchodem objevují také celoročně, jak u předešlých značek, a to čtyřikrát týdně od čtvrtka do neděle. Na prodejnách probíhá pravidelné měsíční školení na Sony produkty. Stejně jako u LG, je Sony servisní středisko VIDEO klinik a podíl Sony na reklamaci je okolo 9 %. Sony nabízí dodávku televizí za 3 400 00 Kč a jsou ochotni prodloužit záruku koncovému zákazníkovi o sedm měsíců.

Panasonic



Obrázek 26: Logo značky Panasonic

(Zdroj:[17])

Další japonskou značkou, která se účastní výběrového řízení je značka Panasonic. Známy výrobce televizí a fotoaparátů řady Lumix. Panasonic na prodejny umísťuje průměrně čtyři placené pozice. Promotéři této značky na obchodech působí tři dny v týdnu od pátku do neděle. Školení na jejich produkty probíhá kvartálně. Panasonic má stejné servisní středisko jako Samsung čili RTV servis. Reklamační podíl značky Panasonic je 10 %. Zakázku jsou schopni dodat za 2 600 00 Kč a záruku koncovému zákazníkovi jsou ochotni prodloužit na pět měsíců.

TCL



Obrázek 27: Logo značky TCL

(Zdroj:[18])

Nová progresivně rostoucí čínská značka TCL se snaží získat dominantní postavení na českém trhu. Strategie společnosti spočívá ve zviditelnění se skrz retail k tomu používá primárně řetězec Electro World. Toto výběrové řízení je pro ně unikátní příležitostí k posílení brandu.

Značka TCL zatím neprovozuje žádnou podporu prodeje. Jediné, jak se zatím na prodejnách zviditelňuje je pomocí průměrně šesti placených pozic na prodejnách a snaží se školit prodejce v kvartálních intervalech. TCL spadá pod servisní středisko Novotný Elektronik a její podíl na reklamacích je okolo 15 %. Značka TCL dokáže zajistit dodávku požadovaných televizí za 1 400 000 Kč a chce koncovému zákazníkovi poskytnout tři měsíční záruku.

Hisense



Obrázek 28: Logo značky Hisense

(Zdroj:[19])

Čínská značka Hisense se snaží proniknout do více kategorií na českém trhu, a to mezi domácí spotřebiče a televizní techniku. Značka zatím neprovozuje na obchodech žádnou podporu prodeje ani se výrazným způsobem nezviditelňuje v retailu. Jako jedinou aktivitu, kterou se na prodejnách prezentuje je placená paletová omotávka s logem společnosti a jejími produkty na ní, toto však dělají i ostatní značky a není to stanoveno jako rozhodovací atribut.

Školení od této značky probíhá jednou ročně. Hisense stejně jako Samsung a Panasonic je možné servisovat v RTV servise, podíl Hisense na reklamách je 16 %. Hisense nabízí zakázku zhotovit za 2 000 000 Kč a pro koncového zákazníka nabízí tři měsíční záruku.

Philips

The image shows the Philips logo, which consists of the word "PHILIPS" in a bold, blue, sans-serif typeface. The letters are evenly spaced and have a consistent height and weight.

Obrázek 29: Logo značky Philips

(Zdroj:[20])

Philips je nizozemská značka s dlouholetou tradicí mezi drobnými domácími spotřebiči jako jsou vysavače, žehličky, holicí strojky apod. a samozřejmě působí i na poli televizní techniky. Bohužel její tržby v posledních letech vykazují spíše klesající tendenci, a tak značka musela zrušit placené vystavení, které v obchodní síti Electro World měla. Značka Philips se v současné době na prodejnách aktivně neprezentuje. Prodejce školí jedenkrát ročně na novou modelovou řadu televizí. Stejně jako LG a SONY, tak značka Philips spadá pod servisní středisko VIDEO klinik, její podíl na reklamách je okolo 15 %.

Značka nabízí dodávku televizí za 3 000 000 Kč a čtyři měsíce záruky pro koncového zákazníka.

3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

Vlastní návrh řešení vychází z předchozí kapitoly, kde byly popsány vstupy, které jsou z pohledu firmy pro rozhodování nejdůležitější. Dodavatelé a jejich nabídky slouží jako vstupní data pro rozhodovací systémy v programech MS Excel a MATLAB. Kritéria a jejich váha, pak byla konzultována s pracovníky společnosti.

3.1 Rozhodovací systém v MS Excel

Z důvodu možnosti použít rozhodovací model i v dalším roce, jsem se rozhodla tento rozhodovací systém vytvořit pomocí Visual Basic for Application. Díky těmto formulářům lze přidávat a odstraňovat jednotlivé dodavatele. MS Excel pak automaticky vypočítá jejich hodnocení.

Transformační matice jde lehce měnit, vytvořený rozhodovací systém vše přepočítá, stavová matice se vyplňuje automaticky. Zásahy uživatele jsou při zadávání nového dodavatele omezeny na minimum, tím systém eliminuje riziko špatného výsledku z důvodu omylu.

3.1.1 Popis systému

Systém je rozvržen do tří listů pro větší přehlednost. První list – *Hlavní str.* je výchozím ovládacím prvkem, ze kterého uživatel ovládá celý rozhodovací systém. Druhý list – *trans_mat*, zde jsou vypsány matice: transformační matice, ohodnocená transformační matice a stavové matice dodavatelů, které hodnotím ve své diplomové práci. Poslední list – *dodavatele*, tento list obsahuje seznam dodavatelů, kteří se účastní výběrového řízení.

List Hlavní str.

Tento list obsahuje tři tlačítka, pomocí nichž je možné systém ovládat.

	A	B	C	D	E
1					
2		Vložení dodavatele			
3					
4					
5		Odebrání dodavatele			
6					
7					
8		Zhodnocení dodavatele			
9					
10					
11					
12					

Obrázek 30: Ukázka List Hlavní str.

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vložení dodavatele – pomocí tohoto tlačítka uživatel vyvolá formulář, kde musí vyplnit dodavatele a údaje o jeho nabídce, které slouží jako hodnotící kritérium pro systém.

Formulář vložení

Vložení nového dodavatele

Název:

Počet dní podpory prodeje za týden:

Počet placených pozic:

Počet školení za rok:

Celková cena zakázky: ml. Kč

Prodloužená záruka o: měsíců

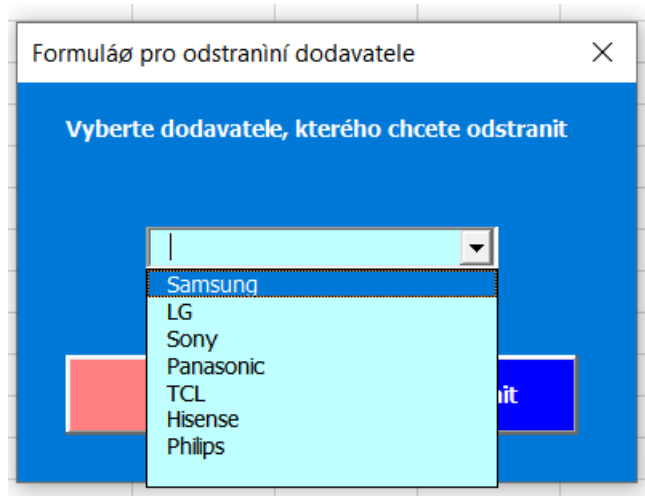
Servisní středisko: ▼

Procento reklamací: %

Obrázek 31: Ukázka vložení dodavatele

(Zdroj: Vlastní zpracování)

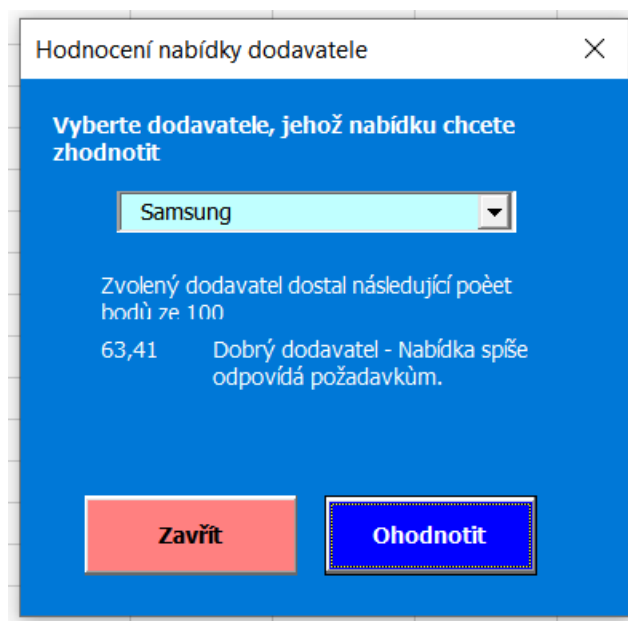
Odebrání dodavatele – pomocí tohoto tlačítka uživatel smaže dodavatele, jehož nabídka již není aktuální nebo se již nechce účastnit výběrového řízení.



Obrázek 32: Ukázka odebrání dodavatele

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Zhodnocení dodavatele – díky tomuto tlačítku si uživatel může zobrazit hodnocení všech zadaných dodavatelů a jejich nabídek. Systém následně zobrazí doporučení podle nastavených kritérií.



Obrázek 33: Ukázka zhodnocení dodavatele

(Zdroj: Vlastní zpracování)

List trans_mat

Tento list obsahuje několik matic: popisnou transformační matici, ohodnocenou transformační matici, vstupní stavové matice dodavatelů a retransformační matici.

Popisná transformační matice obsahuje názvy jednotlivých vstupů. Ohodnocená transformační matice určuje hodnoty těchto vstupů, které mohou nabývat a vyjadřují funkci členství. Každý vstup má pro společnost rozdílnou důležitost, proto mají atributy jinou váhu. Společnost při hodnocení dodavatelů klade největší důraz na množství placených pozic na obchodě a dále na procentuální zastoupení značky na reklamacích. Z této tabulky a stavové matice dodavatele se následně počítá skalární součin, který vyhodnotí, jestli dodavatel splňuje zadaná kritéria a v jaké míře.

Výsledek skalárního součinu náleží do jednoho z pěti intervalů, které jsou popsány v retransformační matici a slovně ohodnocují dodavatele.

Tabulka 6: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Retransformační matice		
	Body [%]	Hodnocení	Doporučení
1	80-100	Výborný dodavatel	Nabídka odpovídá požadavkům.
2	60-80	Dobrý dodavatel	Nabídka spíše odpovídá požadavkům.
3	40-60	Normální dodavatel	Nabídka odpovídá minimálním požadavkům.
4	20-40	Horší dodavatel	Nabídka spíše neodpovídá požadavkům.
5	<20	Špatný dodavatel	Nabídka neodpovídá požadavkům.

Tabulka 7: Transformační matice - popis

(Zdroj: Vlastní zpracování)

	transformační matice - popis						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací
1	5+ dní v týdnu	9+	13-24	0 - 2	7+	RTV servis s.r.o.	0 - 5
2	3-4 dny v týdnu	6 až 9	9-12	2-4	6 až 7	VIDEO klinik, spol. s r.o.	6 - 10
3	1-2 dny v týdnu	3 až 5	5-8	4 <	4 až 5	Novotný Elektronik	11 - 15
4	ne	0 až 2	0-4		0 až 3		15+

Tabulka 8: Transformační matice – ohodnocená

(Zdroj: Vlastní zpracování)

	transformační matice - ohodnocení						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací
1	7	10	6	6	7	6	8
2	5	7	4	3	5	4	5
3	3	4	3	1	3	2	3
4	1	1	2		1		1

List dodavatele

Tento list je seznamem dodavatelů a jejich nabídek, do tohoto listu se ukládají nový dodavatelé a zároveň se z tohoto listu i dodavatelé odebírají. Tyto funkce umožňují ovládat tlačítka na hlavní straně. V listu dodavatelů je možné modifikovat parametry jejich nabídky v případě změny.

Tabulka 9: Seznam dodavatelů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatelé	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet za rok)	Cena dodávky (mil. Kč)	pozáruční servis (měs)	Servisní středisko	Procento reklamací
Samsung	4	7	24	4,8	8	RTV servis s.r.o.	13
LG	5	8	12	5,2	6	VIDEO klinik, spol. s r.o.	12
Sony	4	5	12	3,4	7	VIDEO klinik, spol. s r.o.	9
Panasonic	3	4	4	2,6	5	RTV servis s.r.o.	10
TCL	0	6	4	1,4	3	Novotný Elektronik	15
Hisense	0	0	1	2,0	3	RTV servis s.r.o.	16
Philips	0	0	1	3,0	4	VIDEO klinik, spol. s r.o.	15

3.1.2 Výpočet

Výpočet je skalárním součinem ohodnocené transformační matice a vstupní stavové matice dodavatele (1,0), kdy 1 – ano dodavatel disponuje tímto atributem a 0 – ne dodavatel nedisponuje tímto atributem. Dodavatel v rámci jednoho kritéria – sloupce může splňovat pouze jeden atribut, to je ošetřeno v kontrolní tabulce pod vstupní stavovou maticí každého dodavatele. Výstupem je číselná hodnota – „celkové skóre dodavatele“, která je převedena na procenta a slovně ohodnoceno podle retransformační matice.

Tabulka 10: Ohodnocená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

	transformační matice - ohodnocení						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací
1	7	10	6	6	7	6	8
2	5	7	4	3	5	4	5
3	3	4	3	1	3	2	3
4	1	1	2		1		1

Tabulka 11: Vstupní stavová matice dodavatele Samsung (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Samsung - vstupní stavová matice (0,1)						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací
1	0	0	1	0	1	1	0
2	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	1
4	0	0	0		0		0

Check	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
-------	----	----	----	----	----	----	----

✖ ✔ f_x =SUMPRODUCT(C47:I50;C15:I18)

B	C	D	E	F	G	H	I	J
	transformační matice - ohodnocení							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací	
1	7	10	6	6	7	6	8	
2	5	7	4	3	5	4	5	
3	3	4	3	1	3	2	3	
4	1	1	2		1		1	
Max	7	10	6	6	7	6	8	50
Min	1	1	2	1	1	2	1	9
	Samsung - vstupní stavová matice (0,1)							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	
	Podpora prodeje (dny v týdnu)	Placené pozice	Školení produktů (počet/rok)	Cena zakázky (mil. Kč)	Záruka(měsíc)	Servisní středisko	Procento reklamací	
1	0	0	1	0	1	1	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	1	0	0	1	
4	0	0	0		0		0	
Check	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Obrázek 34: Ukázka skalárního součinu v programu MS Excel

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vzorec pro výpočet skalárního součinu:

=SUMPRODUCT(C47:I50;C15:I18)

C47:I50 rozsah vstupní stavové matice dodavatele

C15:I18 rozsah ohodnocené transformační matice

Vzorec pro procentuální ohodnocení dodavatele:

=(L47-J21)/(J20-J21)*100

L47 výsledek skalárního součinu

J21 minimum možných bodů

J20 maximum možných bodů

Vzorec pro lingvistické ohodnocení dodavatele:

=IF(L48<20;"ŠPATNÝ DODAVATEL";IF(L48<40;"HORŠÍ DODAVATEL";IF(L48<60;"NORMÁLNÍ DODAVATEL";IF(L48<80;"DOBRÝ DODAVATEL";"VÝBORNÝ DODAVATEL"))))

L48 procentuální ohodnocení dodavatele

Tabulka 12: Hodnocení dodavatele Samsung

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Skalární součin	35
Body [%]	63,41
Hodnocení	DOBRÝ DODAVATEL

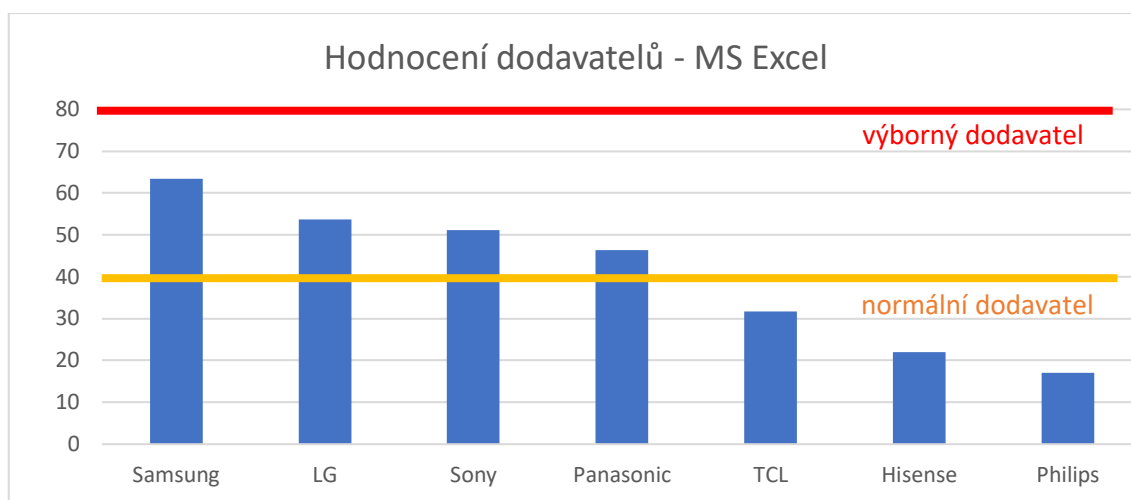
3.1.3 Hodnocení dodavatelů – MS Excel

Na základě popsaného postupu jsem zhodnotila všechny dodavatele podle jejich nabídky. Výsledné hodnocení všech dodavatelů, kteří se účastnili výběrového řízení je v následující tabulce.

Tabulka 13: Hodnocení dodavatelů v programu MS Excel

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatel	Počet bodů	Procenta	Hodnocení	
Samsung	35	63,41	Dobrý dodavatel	Nabídka spíše odpovídá požadavkům.
LG	31	53,66	Normální dodavatel	Nabídka odpovídá minimálním požadavkům.
Sony	30	51,22	Normální dodavatel	Nabídka odpovídá minimálním požadavkům.
Panasonic	28	46,34	Normální dodavatel	Nabídka odpovídá minimálním požadavkům.
TCL	22	31,71	Horší dodavatel	Nabídka spíše neodpovídá požadavkům.
Hisense	18	21,95	Horší dodavatel	Nabídka spíše neodpovídá požadavkům.
Philips	16	17,07	Špatný dodavatel	Nabídka neodpovídá požadavkům.



Graf 1: Hodnocení dodavatelů v programu MS Excel

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z tabulky a grafu vyplývá, že nejlepšího hodnocení dosáhl dodavatel Samsung, který byl hodnocen jako dobrý dodavatel, dosáhl skóre 35 bodů z 50 bodů, tedy 63,41 % a to i přes vyšší cenu 4,8 milionu Kč za dodávku. Tuto stinnou stránku vyvážily další parametry, zejména množstvím placených pozic na obchodě a podporou prodeje.

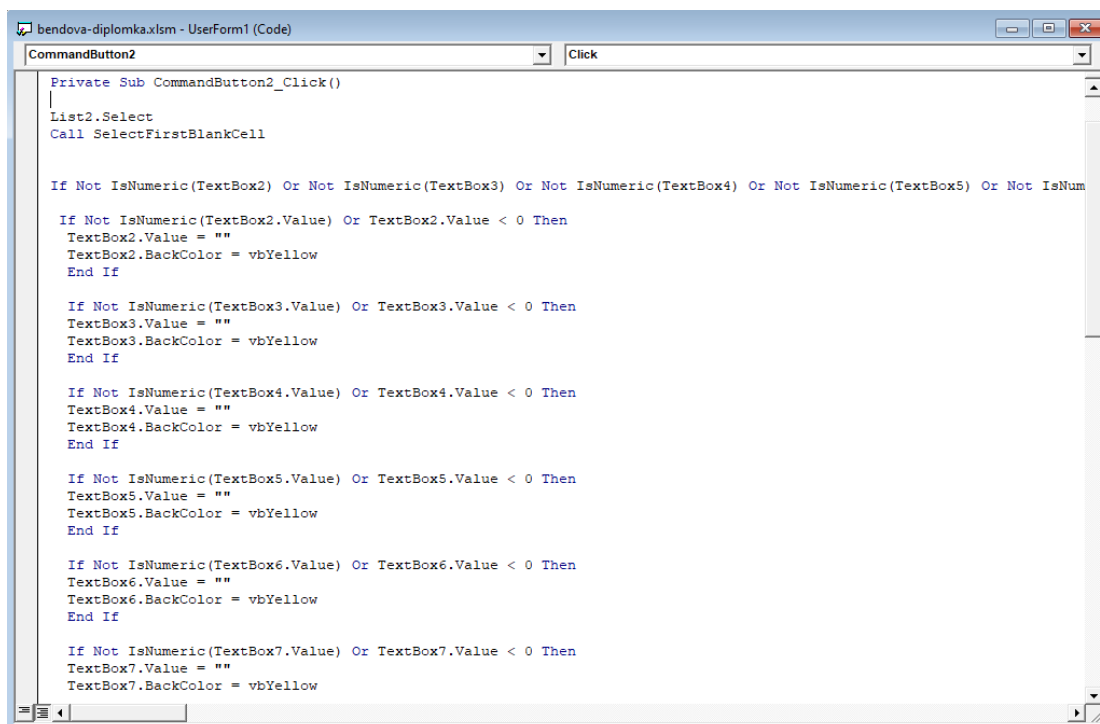
Další tři dodavatelé LG, Sony, Panasonic byli hodnoceni jako normální dodavatelé a jejich nabídka odpovídá minimální požadavkům firmy. Tyto značky by mohli svoji nabídku upravit a tím získat vyšší bodové hodnocení.

Nejhůře dopadla značka Philips, která dosáhla pouze 16 bodů, což je v procentuálním vyjádření 17,07 %. Dodavatel a jeho nabídka nevyhovuje požadavkům, tudíž ho můžeme z výběrového řízení vyloučit.

3.1.4 Řešení pomocí formuláře VBA

Uživatelsky jednodušší ovládaní umožňuje formulář vytvořený v jazyce VBA. Systém používá stejné matematické principy jako tabulkové řešení. Matice, kritéria pro hodnocení, jejich váhy a způsob hodnocení jsou nastaveny stejně. Výpočty jsou vloženy v kódu.

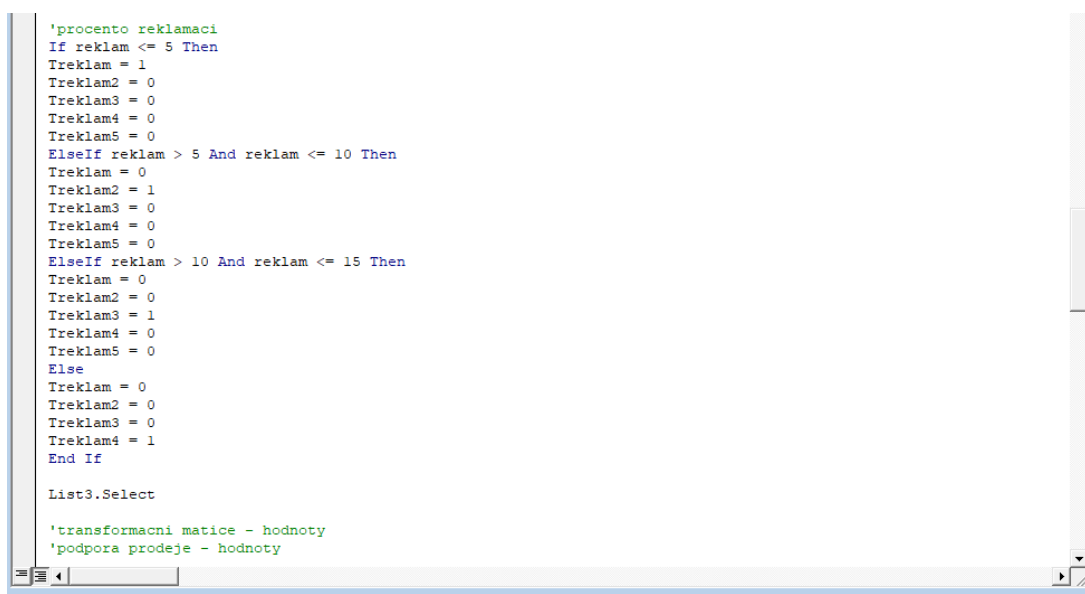
K tomu, aby formulář na listu *Hlavní str.* fungoval správně je potřeba napsat odpovídající script. Nejdříve musí uživatel vložit údaje o příslušném dodavateli do formuláře, který se skládá z TextBoxů a jednoho ComboBoxu.



Obrázek 35: Ukázka scriptu formuláře pro uložení nového dodavatele

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Další krok, který je skryt v kódu je zadávání stavové matice pro výpočet skalárního součinu.



Obrázek 36: Ukázka zadávání stavové matice

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Následujícím krokem je samotný výpočet skalárního součinu.

```

Maximum = Hpodpora + Hpozice + Hskoleni + Hsklad + Hdodavky + Hservis + Hreklam
minimum = Hpodpora4 + Hpozice4 + Hskoleni4 + Hsklad3 + Hdodavky4 + Hservis3 + Hreklam4

soucin = (Tpodpora * Hpodpora) + (Tpodpora2 * Hpodpora2) + (Tpodpora3 * Hpodpora3) +
(Tpodpora4 * Hpodpora4) + (Tpozice * Hpozice) + (Tpozice2 * Hpozice2) + (Tpozice3 * Hpozice3) +
(Tpozice4 * Hpozice4) + (Tskoleni * Hskoleni) + (Tskoleni2 * Hskoleni2) + (Tskoleni3 * Hskoleni3) +
(Tskoleni4 * Hskoleni4) + (Tsklad * Hsklad) + (Tsklad2 * Hsklad2) + (Tsklad3 * Hsklad3) +
(Tdodavky * Hdodavky) + (Tdodavky2 * Hdodavky2) + (Tdodavky3 * Hdodavky3) + (Tdodavky4 * Hdodavky4) +
(Tservis * Hservis) + (Tservis2 * Hservis2) + (Tservis3 * Hservis3) + (Treklam * Hreklam) +
(Treklam2 * Hreklam2) + (Treklam3 * Hreklam3) + (Treklam4 * Hreklam4)
hodnoceni = 100 * ((soucin - minimum) / (Maximum - minimum))

```

Obrázek 37: Skalární součin v prostředí VBA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Posledním krokem je ohodnocení dodavatelů, které je řešeno podmínkou.

```

Label2.Visible = True
Label3.Visible = True
Label4.Visible = True
Label2.Caption = "Zvolený dodavatel dostal následující počet bodů ze 100"
Label3.Caption = Round(hodnoceni, 2)

If hodnoceni < 20 Then
Label4.Caption = "Špatný dodavatel - Doporučení: Snižit incentivu pro prodejce"
ElseIf hodnoceni < 40 Then
Label4.Caption = "Horší dodavatel - Doporučení: Dodavatele sledovat, případně snížit incentivu pro prodejce"
ElseIf hodnoceni < 60 Then
Label4.Caption = "Normální dodavatel - Doporučení: Incentivu pro prodejce neměnit, je vhodně nastavena"
ElseIf hodnoceni < 80 Then
Label4.Caption = "Dobrý dodavatel - Doporučení: Dodavatele sledovat, případně zvýšit incentivu pro prodejce"
Else
Label4.Caption = "Výborný dodavatel - Doporučení: Zvýšit inventivu pro prodejce"
End If

```

Obrázek 38: Ohodnocení dodavatelů v prostředí VBA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.1.5 Využití pro společnost

Popisovaný soubor .xslm je navržen velmi variabilně. Bez znalosti MS Excel nebo principu fuzzy logiky lze systém ovládat: přidávat dodavatele, odebírat dodavatele, vyhodnocovat dodavatele. MS Excel disponuje mnohem složitější funkcionalitou, která umožňuje vytvářet aplikace. Nicméně v tomto stavu šablony je vybraný zaměstnanec firmy schopný pochopit princip fungování modelu a případně ho dále modifikovat.

Rozhodovací systém slouží primárně jako podpůrný nástroj pro rychlé porovnání dodavatelů a jejich nabídek. Jeho výsledky lze formulovat jako doporučení pro management.

Výběr nejlépe hodnoceného dodavatele

Management může plně vycházet z výsledku rozhodovacího modelu, řídit se procentuálními výsledky a přijmout nabídku nejlépe ohodnoceného dodavatele, v uvedeném případě pouze jedna firma – Samsung dopadla s hodnocením „dobrý dodavatel“.

V případě, kdy by stejně dobrého hodnocení dosáhlo více značek, asi by do procesu rozhodování zasáhly i vztahy mezi společnostmi a dodavatelem.

Vyjednávání

Další možností je vyjednávání s dodavateli. Rozhodovací model nám stanovil pořadí firem. Žádná firma neskončil s hodnocením „výborný dodavatel“, takže se zde nabízí možnost oslovit firmy s hodnocením „dobrý dodavatel“ a „normální dodavatel“, zda by neměli zájem o modifikaci své nabídky, aby byly výsledky jednoznačnější. kdy dle rozhodovacího modelu jsme získali pořadí Samsung, LG, Sony, Panasonic. Tyto firmy by byly osloveny k dalšímu jednání.

3.2 Rozhodovací systém v programu MATLAB

Druhý rozhodovací systém pro výběr dodavatele televizí byl vytvořen v programu MATLAB ve verzi MATLAB R2020a s využitím Fuzzy Logic Toolbox, který je určen pro zpracování fuzzy systémů. Model vychází ze stejného konceptu jako v programu MS Excel. Pro oba modely jsou vybrána stejná hodnotící kritéria, aby byly výsledky porovnatelné a také jsou zvoleny stejné kategorie hodnocení.

Pro větší přehlednost a zjednodušení modelu v programu MATLAB byly kritéria rozděleny do třech subsystémů, díky tomuto rozdělení je definování pravidel jednodušší a méně časově náročné.

3.2.1 Hodnotící kritéria

Ekonomická kritéria – celková váha 16/50 tj. 32 %

- Cena dodávky
- Placené pozice

Kvalitativní kritéria – celková váha 21/50 tj. 42 %

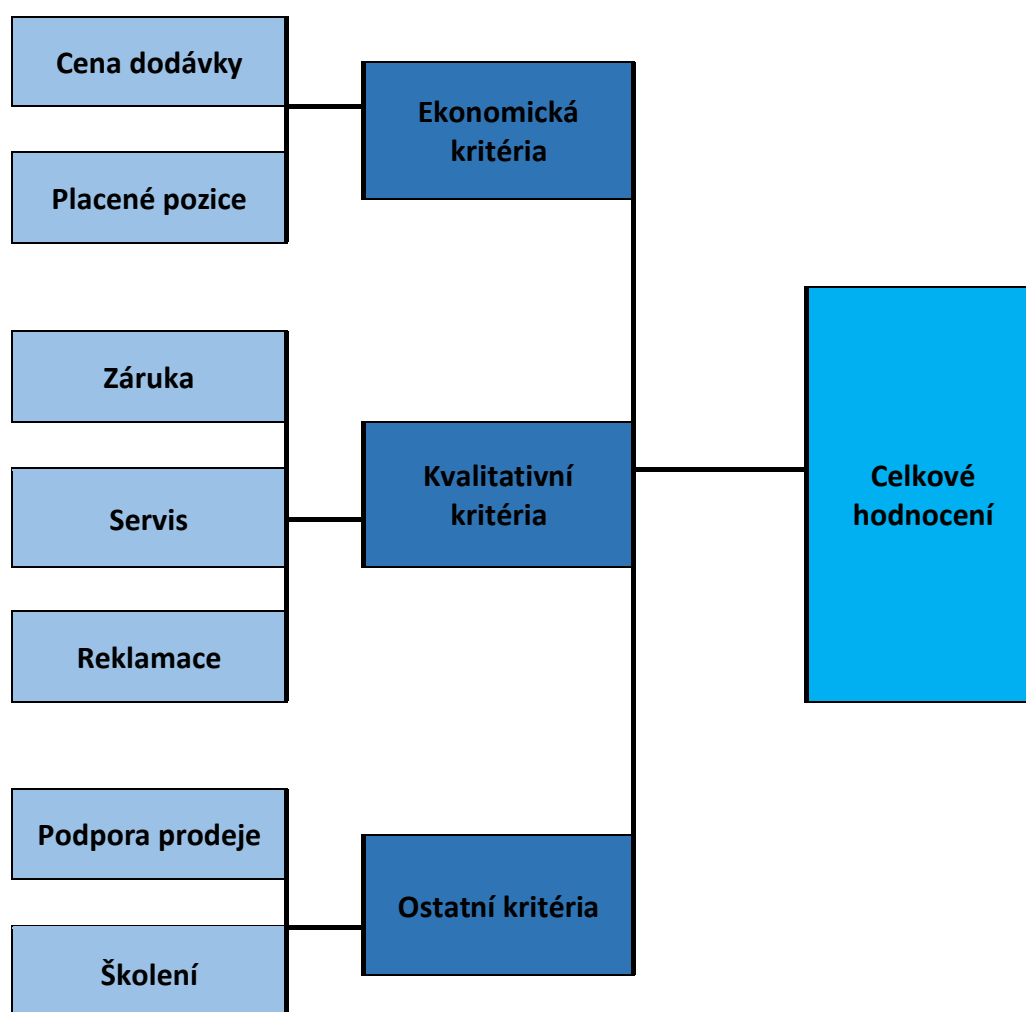
- Záruka
- Servis
- Reklamace

Ostatní kritéria – celková váha 13/50 tj. 26 %

- Podpora prodeje
- Školení

Způsob hodnocení

V rozhodovacím systému je řešeno sedm kritérií, které nabývají různých hodnot. Tyto kritéria jsou rozřazeny do tří subsystémů: ekonomická kritéria, kvalitativní kritéria a ostatní kritéria, jež parciálně hodnotí dodavatele za každou kategorii. Tento výsledek se následně promítne do celkového hodnocení.



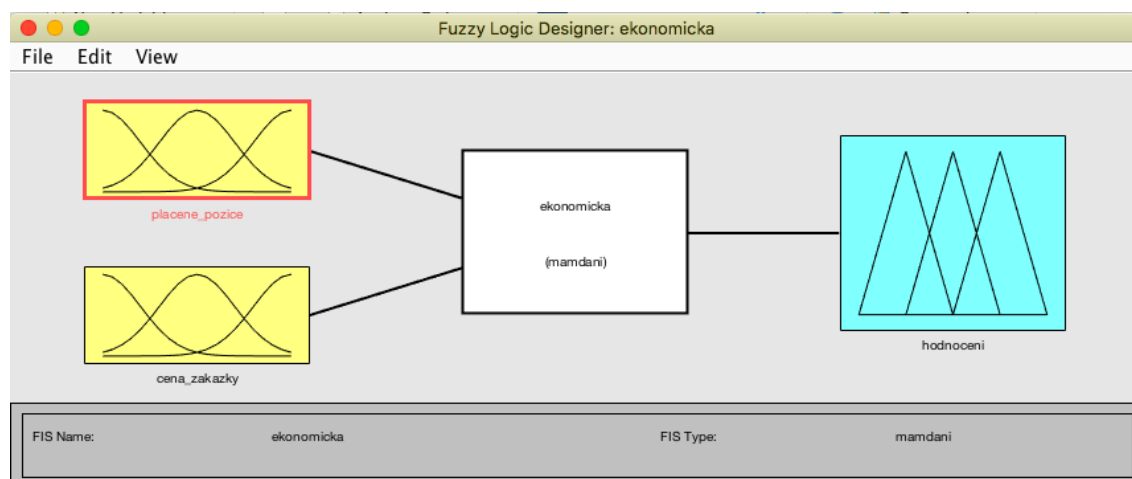
Obrázek 39: Schéma struktury subsystému v programu MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.2 Vytvoření modelu ve FIS Editoru

Po spuštění programu MATLAB vyvolám pomocí příkazu *fuzzy* v příkazovém okně tzv.: Fuzzy Logic Toolbox, jako první okno se otevře FIS Editor, kde tvořím strukturu systému, vkládám vstupy a výstup. Jelikož jsem systém rozdělila na tři subsystémy je potřeba vytvořit tři samostatné modely, které v pěti stupních: „špatný dodavatel“, „horší dodavatel“, „normální dodavatel“, „dobrý dodavatel“, „výborný dodavatel“ hodnotí dodavatele. Po získání těchto výstupů z jednotlivých subsystémů dojde k jejich syntéze v celkovém hodnocení.

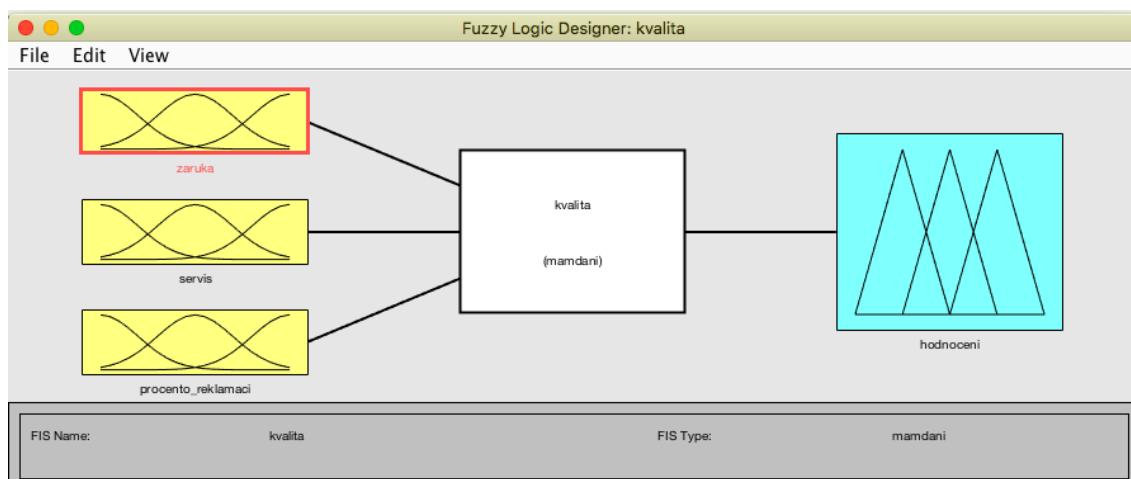
Ekonomická kritéria vyhodnocuje soubor *ekonomicka.fis*, který spojuje kritéria placené pozice a cena zakázky. Placené pozice přináší zisk z pronájmu a cena zakázky jsou výdaje spojené s dodávkou televizorů.



Obrázek 40: FIS Editor ekonomické kritérium

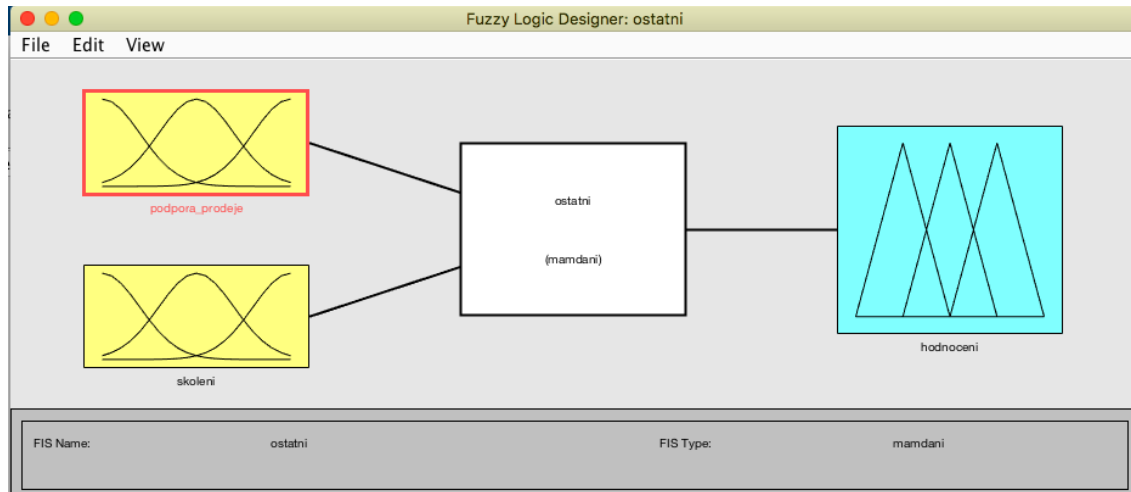
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kvalitativní kritéria hodnotí soubor *kvalita.fis*, mezi tato kritéria řadíme záruku, servisní středisko a procento reklamací. Záruka udává o kolik měsíců je dodavatel ochotný rozšířit záruku nad rámec standartní záruky. Kritérium servisního střediska zohledňuje vztahy mezi společností a daným servisem a procento reklamací je interní statistika, která zohledňuje poruchovost zařízení dané značky.



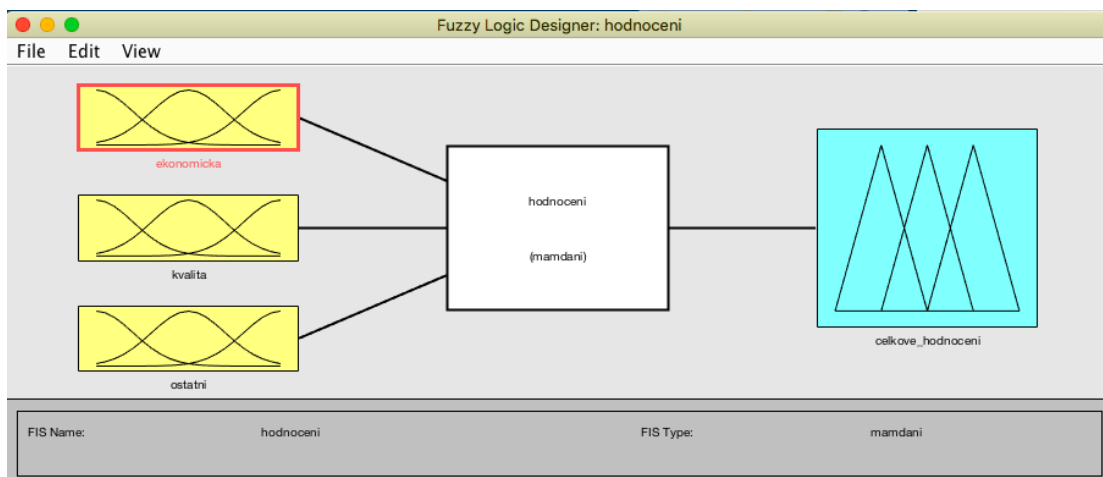
Obrázek 41: FIS Editor kvalitativní kritérium
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Ostatní kritéria jsou hodnocena v souboru *ostatni.fis*, jde o podporu prodeje a množství školení. Kritérium podpora prodeje řeší kolikrát týdně dochází k přímé podpoře ze strany dodavatelů, aby došlo ke zvýšení prodejnosti dané značky. Druhotným pozitivním dopadem této aktivity je možnost zodpovídat dotazy zákazníků a prodejců. Kritérium školení řeší kolikrát ročně dodavatel školí prodejce, aby lépe prodávali danou značku.



Obrázek 42: FIS Editor ostatní kritéria
(Zdroj: Vlastní zpracování)

V celkovém hodnocení, které je uloženo v souboru *hodnoceni.fis*. Dochází k syntéze výsledků tří výše zmíněných subsystémů. Jejich výsledkem je tedy celkové hodnocení daného dodavatele.



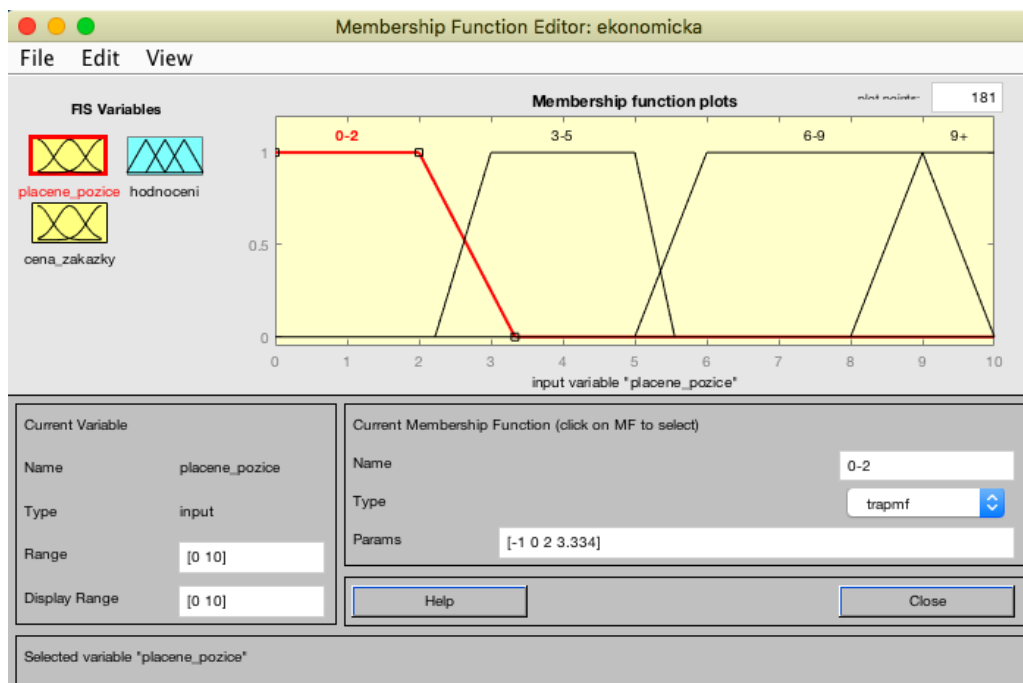
Obrázek 43: FIS Editor celkové hodnocení

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.3 Nastavení vstupů a výstupů v MF Editoru

Když už máme nadefinovanou strukturu systému, je třeba u každého vstupu i výstupu definovat rozmezí a několik členských funkcí, jejichž počet závisí na počtu hodnot, které mohou jednotlivé vstupy nabývat. Uvedeno je několik příkladů.

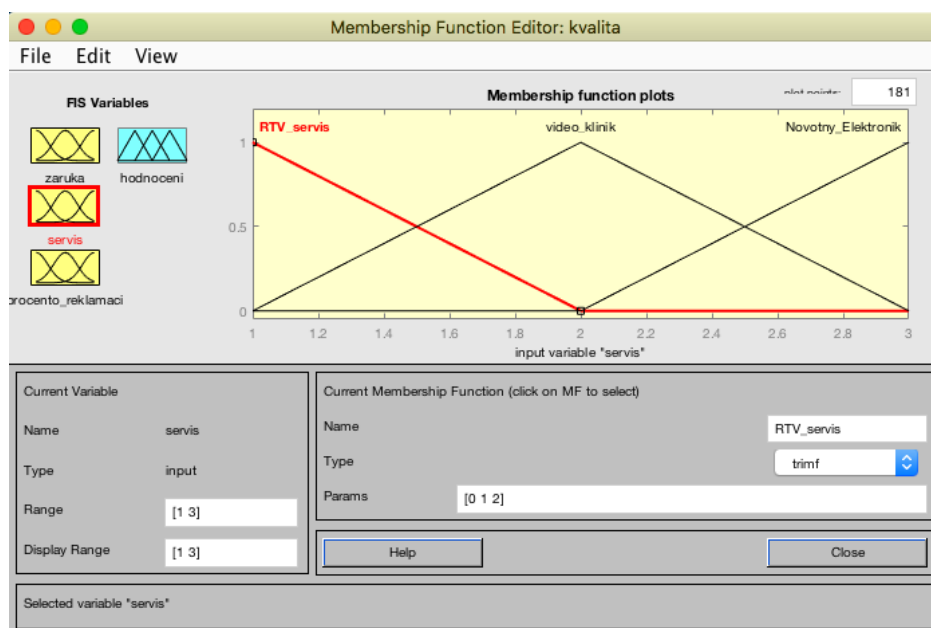
V následujícím příkladu jsou definované funkce pro kritérium placené pozice. Definovány byly 4 funkce v rozmezí od 0-9, pro všechny byl vybrán tvar „trapmf“, jelikož uživatel zadává konkrétní hodnotu, která bude prvkem některé z množin.



Obrázek 44: MF Editor ekonomické kritérium

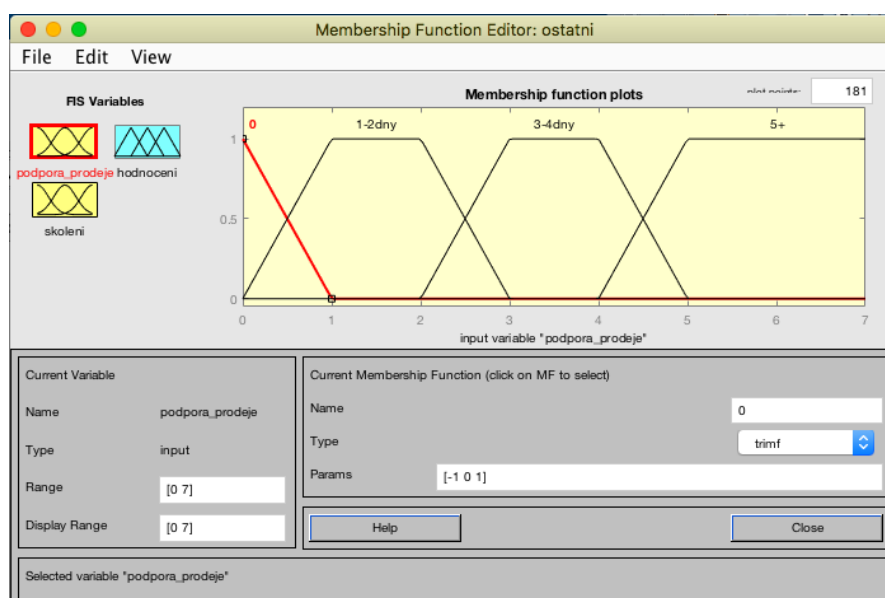
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Další ukázkou je definice servisního střediska, kdy byl zvolen tvar funkce „trimf“, jelikož každému servisu odpovídá hodnota 1-3. 1 – RTV servis, 2 – VIDEO klinik, 3 – Novotný Elektronik. Při zadávání hodnot v maticovém tvaru je potřeba znát tento klíč.



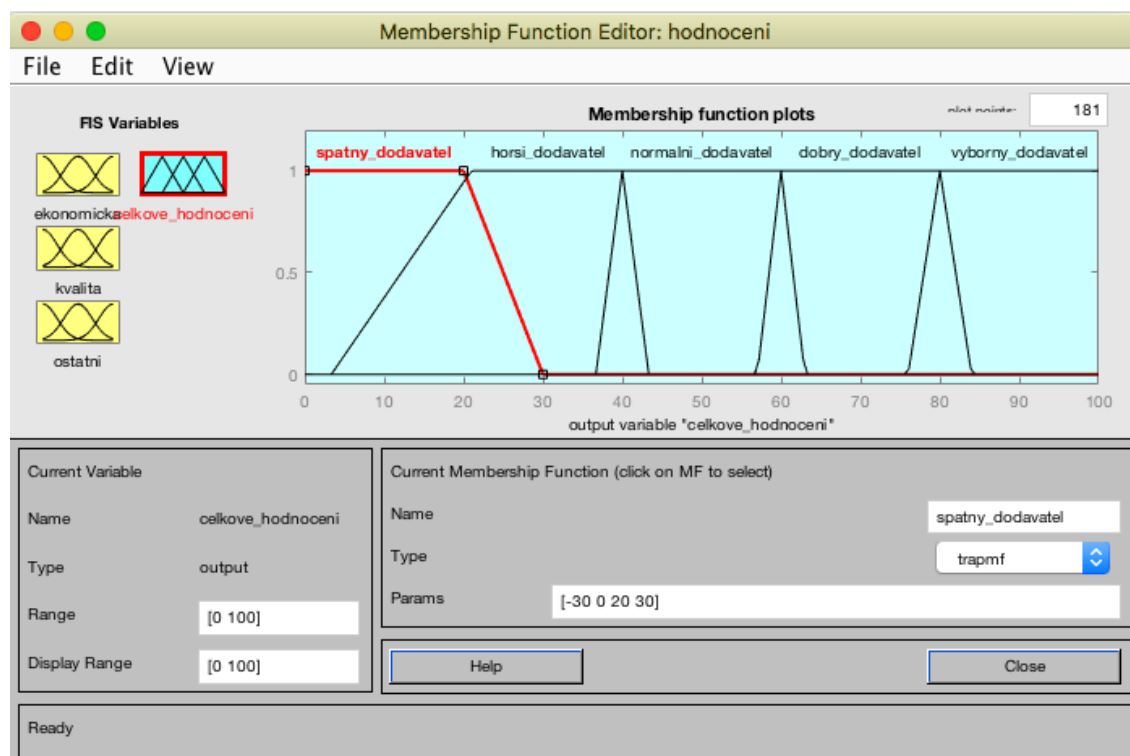
Obrázek 45: MF Editor kvantitativní kritérium
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Další z uvedených kritérií je počet dní podpory prodeje, kdy uživatel opět zadává hodnotu, která bude prvkem jedné ze čtyř množin proto byl zvolen tvar funkce „trapmf“, kromě členské funkce 0, která je „trimf“, jelikož není intervalem.



Obrázek 46: MF Editor ostatní kritéria
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Poslední ukázka zobrazuje funkce členství u výstupu celkového hodnocení. Dodavatelé jsou hodnoceni na škále od 1 do 100 a tím pádem spadají do jednoho z pěti intervalů, které hodnotí, jakým jsou dodavatelem pro společnost. Tvar funkce byl zvolen opět „trapmf“.



Obrázek 47: MF Editor - definování funkcí pro výstup

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.4 Definování pravidel v Rule Editoru

Aby systém správně fungoval je potřeba si nadefinovat pravidla, podle kterých se budou hodnotit dodavatelé. K zadání vztahů mezi vstupy a výstupem se používají operátory IF, AND, OR a THEN. Díky rozdělení systému do tří subsystémů došlo k snížení celkového počtu pravidel.

Ekonomická kritéria – dva vstupy, celkem 12 pravidel

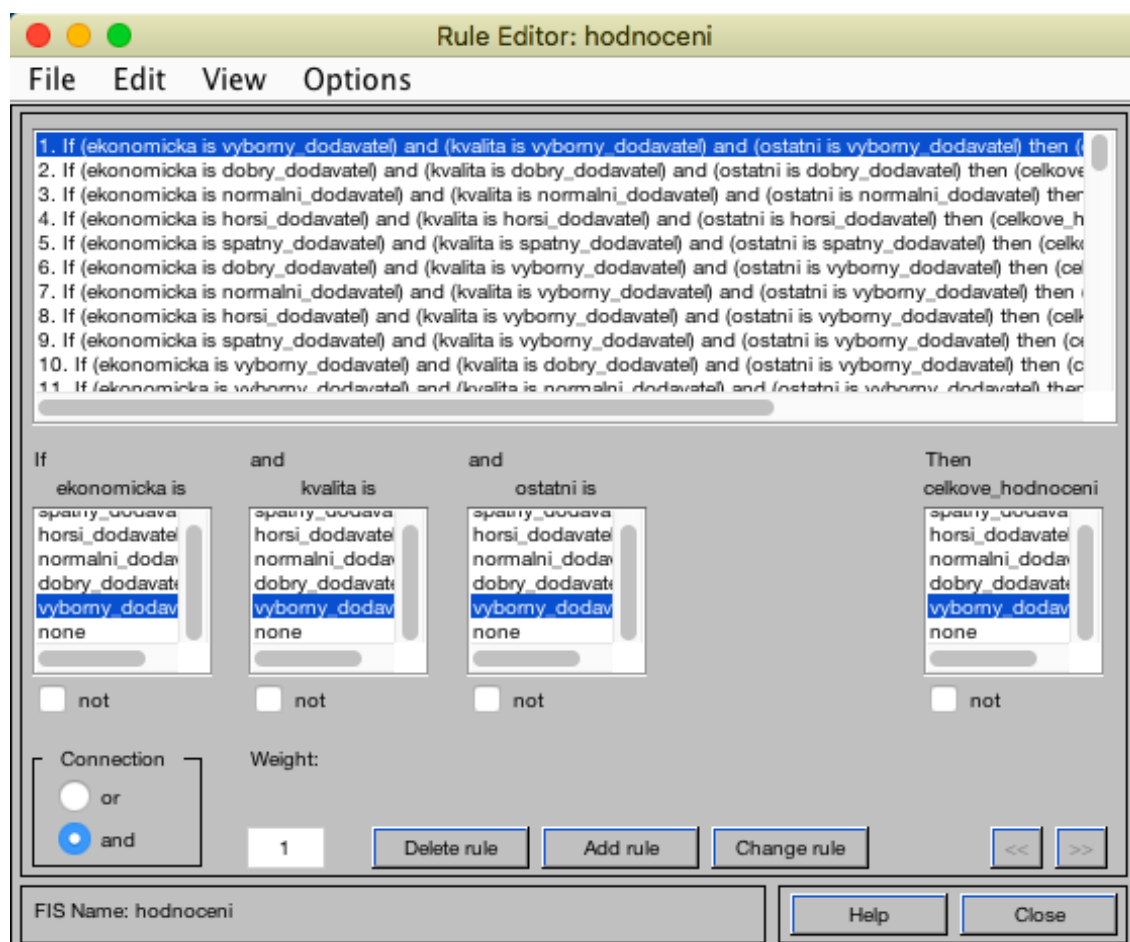
Kvalitativní kritéria – tři vstupy, celkem 48 pravidel

Ostatní kritéria – dva vstupy, celkem 16 pravidel

Celkové hodnocení – tři vstupy, celkem 125 pravidel

Rozhodovací systém vychází z vyhodnocení tří subsystémů, které se řídí 76 pravidly. Model pro celkové hodnocení obsahuje 125 pravidel, celý rozhodovací systém se tedy řídí 201 pravidly, kdyby systém nebyl rozdělen do dílčích částí, bylo by potřeba zpracovat 46 080 pravidel, což by bylo velice časově náročné. Rozdělení velmi zjednodušuje proces vytváření rozhodovacího modelu.

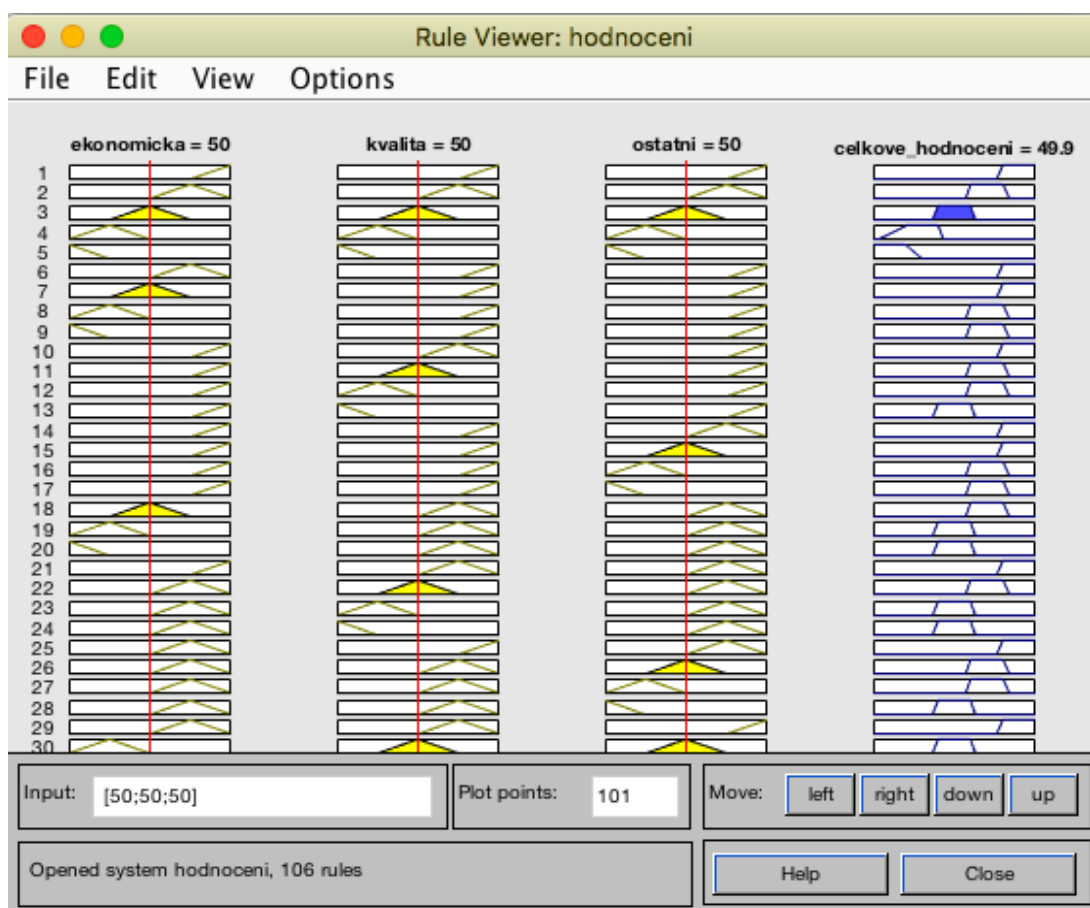
Nadefinování pravidel bylo zkontrolováno pomocí programu MS Excel s ohledem na váhu pravidla, která byla zvolena v prvním rozhodovacím modelu.



Obrázek 48: Přehled pravidel v souboru hodnoceni.fis

(Zdroj: Vlastní zpracování)

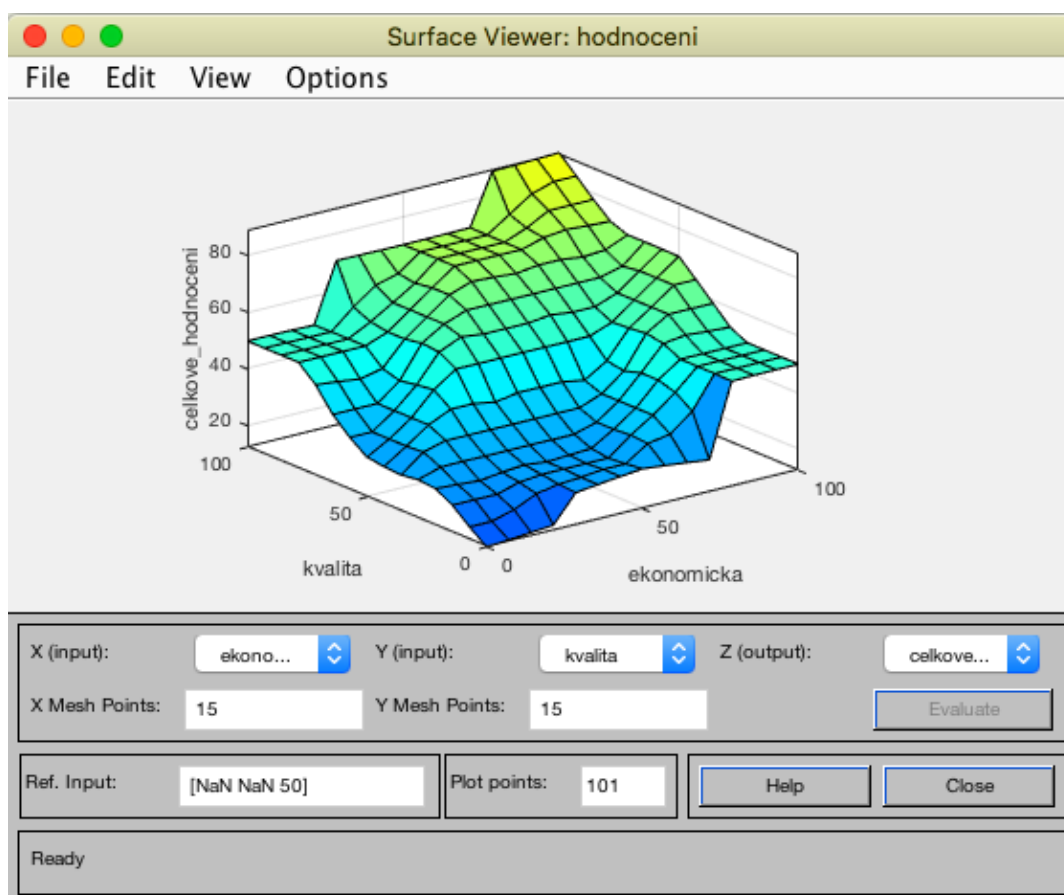
Díky prohlížeči pravidel je možné sledovat jednotlivé závislosti výstupu na vstupech. Výstup je poslední sloupec, jako jediný je označen modře.



Obrázek 49: Ukázka Rule viewer ze souboru hodnoceni.fis

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pro zobrazení chování systému a závislosti mezi dvěma vstupy je možné použít poslední nástroj dostupný v prostředí Fuzzy Logic Toolboxu, a to Surface Viewer, jehož funkcionality je omezena na zobrazení závislosti pouze mezi dvěma vstupy na osách X a Y. Výstup je vynesena na ose Z.



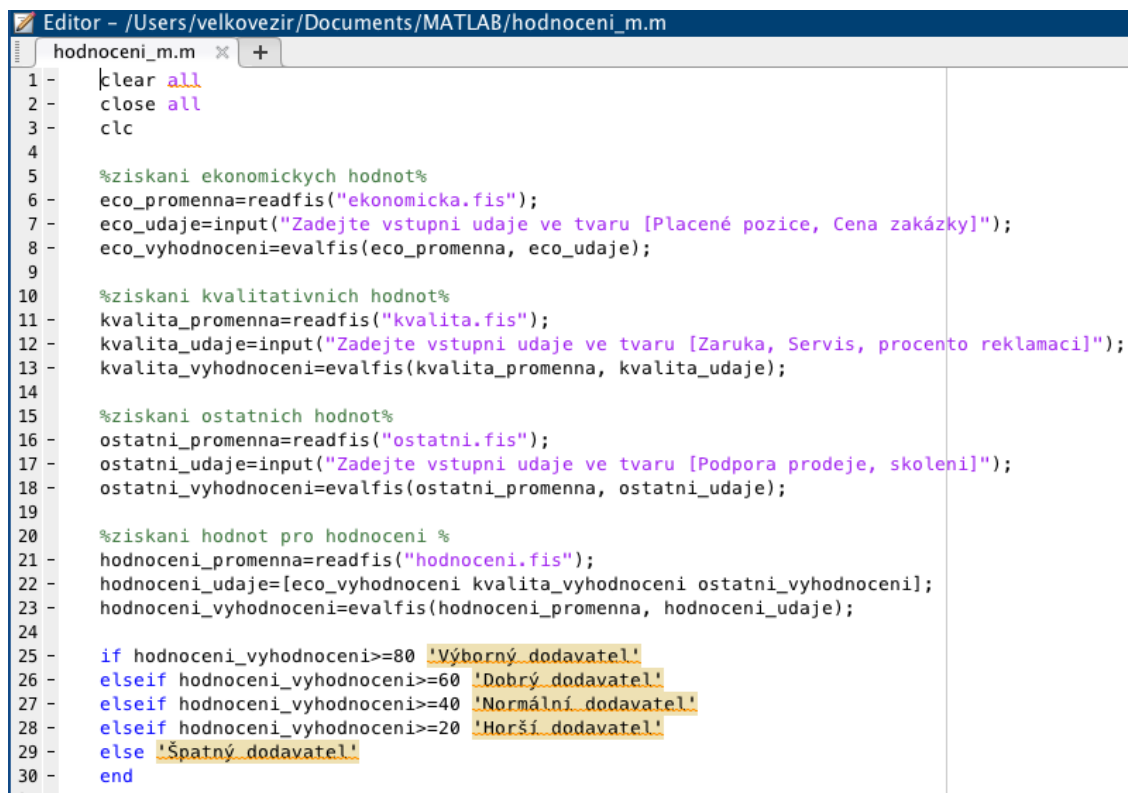
Obrázek 50: Surface viewer ze souboru hodnoceni.fis

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.5 Vytvoření M-file

K vytvoření jednoduchého textového rozhraní slouží M-file. Script se spouští zadáním názvu souboru *hodnoceni_m* do Command Window. Uživatel bude následně třikrát vyzván, k zadání vstupních proměnných v maticovém tvaru do třech subsystémů. Na základě zadaných vstupních informací systém vyhodnotí zkoumaného dodavatele.

Nevýhoda zadávání proměnných pouze do M-file tkví primárně v nutné znalosti principů matic a klíče k souboru např.: v jakém rozmezí proměnné zadávat, pod jakým číslem se ukrývá, které servisní středisko apod.



```

1 - clear all
2 - close all
3 - clc
4
5 - %ziskani ekonomickych hodnot%
6 - eco_promenna=readfis("ekonomicka.fis");
7 - eco_udaje=input("Zadejte vstupni udaje ve tvaru [Placené pozice, Cena zakázky]");
8 - eco_vyhodnoceni=evalfis(eco_promenna, eco_udaje);
9
10 - %ziskani kvalitativnich hodnot%
11 - kvalita_promenna=readfis("kvalita.fis");
12 - kvalita_udaje=input("Zadejte vstupni udaje ve tvaru [Zaruka, Servis, procento reklamaci]");
13 - kvalita_vyhodnoceni=evalfis(kvalita_promenna, kvalita_udaje);
14
15 - %ziskani ostatnich hodnot%
16 - ostatni_promenna=readfis("ostatni.fis");
17 - ostatni_udaje=input("Zadejte vstupni udaje ve tvaru [Podpora prodeje, skoleni]");
18 - ostatni_vyhodnoceni=evalfis(ostatni_promenna, ostatni_udaje);
19
20 - %ziskani hodnot pro hodnoceni %
21 - hodnoceni_promenna=readfis("hodnoceni.fis");
22 - hodnoceni_udaje=[eco_vyhodnoceni kvalita_vyhodnoceni ostatni_vyhodnoceni];
23 - hodnoceni_vyhodnoceni=evalfis(hodnoceni_promenna, hodnoceni_udaje);
24
25 - if hodnoceni_vyhodnoceni>=80 'Výborný dodavatel'
26 - elseif hodnoceni_vyhodnoceni>=60 'Dobrý dodavatel'
27 - elseif hodnoceni_vyhodnoceni>=40 'Normální dodavatel'
28 - elseif hodnoceni_vyhodnoceni>=20 'Horší dodavatel'
29 - else 'Špatný dodavatel'
30 - end
31

```

Obrázek 51: Ukázka spustitelného M-file

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.6 Uživatelské rozhraní

Program MATLAB disponuje možností vytvořit uživatelské grafické rozhraní pomocí nástroje GUIDE Layout Editor. Uživatel zde může zapsat hodnoty bez bližší znalosti fungování programu MATLAB nebo zadávání proměnných pomocí matic. Tento způsob zadávání přes grafické rozhraní je jednodušší a uživatelsky přívětivější.

K vyhodnocení modelu je potřeba vytvořit několik souborů. Grafické rozhraní je uloženo v souboru *hodnoceni_dodavatel.fig*, který je provázán se souborem *hodnoceni_dodavatel.m*, který toto grafické rozhraní vyvolává po zadání příkazu do Command Window.

Následně se spustí uživatelské rozhraní, kde je možné zadat hodnoty proměnných do tzv.: Pop-up menu. Tyto hodnoty se následně načtou do jednotlivých .fis souborů, které ohodnotí dodavatele číselně i slovně, což se zobrazí v okně.

hodnoceni_dodavatelů

Hodnocení dodavatelů

Ekonomická kritéria

Placené pozice

Cena zakázky (mil.)

Kvalitativní kritéria

Záruka (měs)

Servisní středisko

Procento reklamací

Ostatní kritéria

Podpora prodeje (dny)

Školení (ročně)

Vyhodnotit

27.37

Horší dodavatel

Obrázek 52: Uživatelské rozhraní v programu MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)


```
Editor - /Users/velkovezir/Documents/MATLAB/hodnoceni_dodavatele.m*
hodnoceni_dodavatele.m* x +
1 function hodnoceni_dodavatele(handles)
2     % ZISKANI DAT Z FIG
3
4     % EKONOMICKA KRITERIA
5     PlacenePozice = get(handles.menuPlacenaPozice, 'Value');
6     CenaZakazky = get(handles.menuCenaZakazky, 'Value');
7
8     % KVALITATIVNI KRITERIA
9     zaruka = get(handles.menuZaruka, 'Value');
10    servis = get(handles.menuServis, 'Value');
11    reklamace = get(handles.menuReklamace, 'Value');
12
13    % OSTATNI KRITERIA
14    PodporaProdeje = get(handles.menuPodporaProdeje, 'Value');
15    skoleni = get(handles.menuSkoleni, 'Value');
16
17    %VYTVORENI MATIC
18    %ziskani ekonomickych hodnot%
19    eco_promenna=readfis("ekonomicka.fis");
20    eco_udaje= [PlacenePozice CenaZakazky];
21    eco_vyhodnoceni=evalfis(eco_promenna, eco_udaje);
22
23    %ziskani kvalitativnich hodnot%
24    kvalita_promenna=readfis("kvalita.fis");
25    kvalita_udaje=[zaruka servis reklamace];
26    kvalita_vyhodnoceni=evalfis(kvalita_promenna, kvalita_udaje);
27
28    %ziskani ostatnich hodnot%
29    ostatni_promenna=readfis("ostatni.fis");
30    ostatni_udaje=[PodporaProdeje skoleni];
31    ostatni_vyhodnoceni=evalfis(ostatni_promenna, ostatni_udaje);
32
```

Obrázek 53: Ukázka scriptu pro načtení dat z formuláře

(Zdroj: Vlastní zpracování)

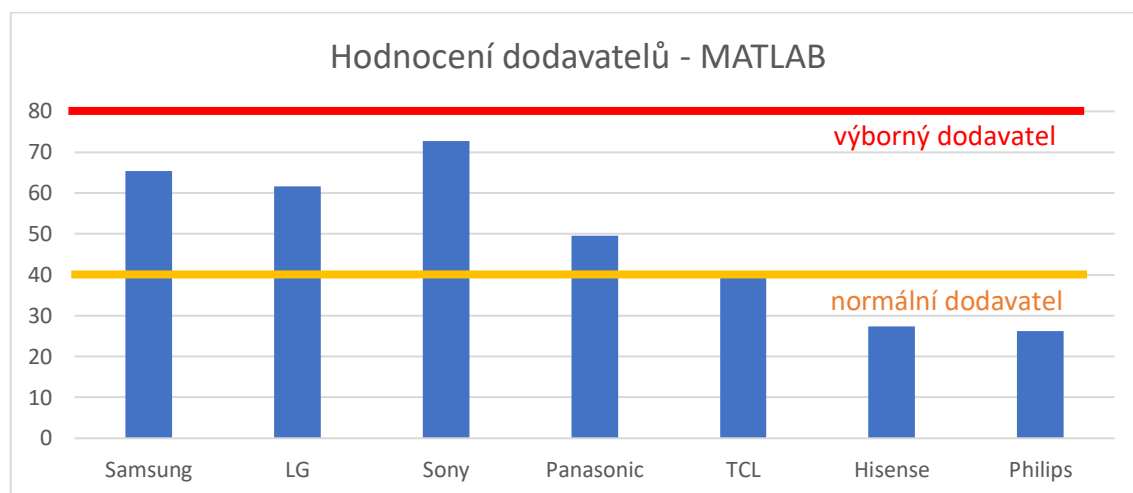
3.2.7 Hodnocení dodavatelů – MATLAB

Po vytvoření grafického rozhraní byly dle pravidel otestováni všichni dodavatelé a jejich nabídky, které jsou součástí výběrového řízení. Výsledky modelu z programu MATLAB jsou uvedeny v následující tabulce a grafu.

Tabulka 14: Hodnocení dodavatelů v programu MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatel	Procenta	Hodnocení dodavatele
Samsung	65,35	Dobrý dodavatel
LG	61,62	Dobrý dodavatel
Sony	72,81	Dobrý dodavatel
Panasonic	49,53	Normální dodavatel
TCL	40,28	Normální dodavatel
Hisense	27,37	Horší dodavatel
Philips	26,31	Horší dodavatel



Graf 2: Hodnocení dodavatelů v programu MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z tabulky a grafu vyplývá, že nejlepšího hodnocení dosáhl dodavatel Sony, který byl hodnocen jako dobrý dodavatel v programu MATLAB dosáhl skóre 72,81 %. Se stejným slovním hodnocením skončili i dodavatelé Samsung a LG.

Jako normální dodavatele program vyhodnotil Panasonic a TCL a za horší dodavatele byli označeny značky Hisense a Philips. V tomto ohodnocovacím modelu nebyla žádná z nabídek vyloučena.

3.3 Porovnání výsledků

V návrhové části jsem vytvořila dva fuzzy modely v programu MS Excel a v programu MATLAB. Oba modely představují samostatné řešení. Formulace závěrečného doporučení vychází ze syntézy obou modelů.

Principy fungování obou modelů jsou rozdílné proto došlo k odlišnému hodnocení dodavatelů. Model v programu MATLAB se dá označit jako mírnější, jelikož v něm dodavatelé dopadli obecně lépe než, když byly hodnoceny programem MS Excel. V následující tabulce je uvedeno porovnání slovních hodnocení vyplývajících z obou modelů.

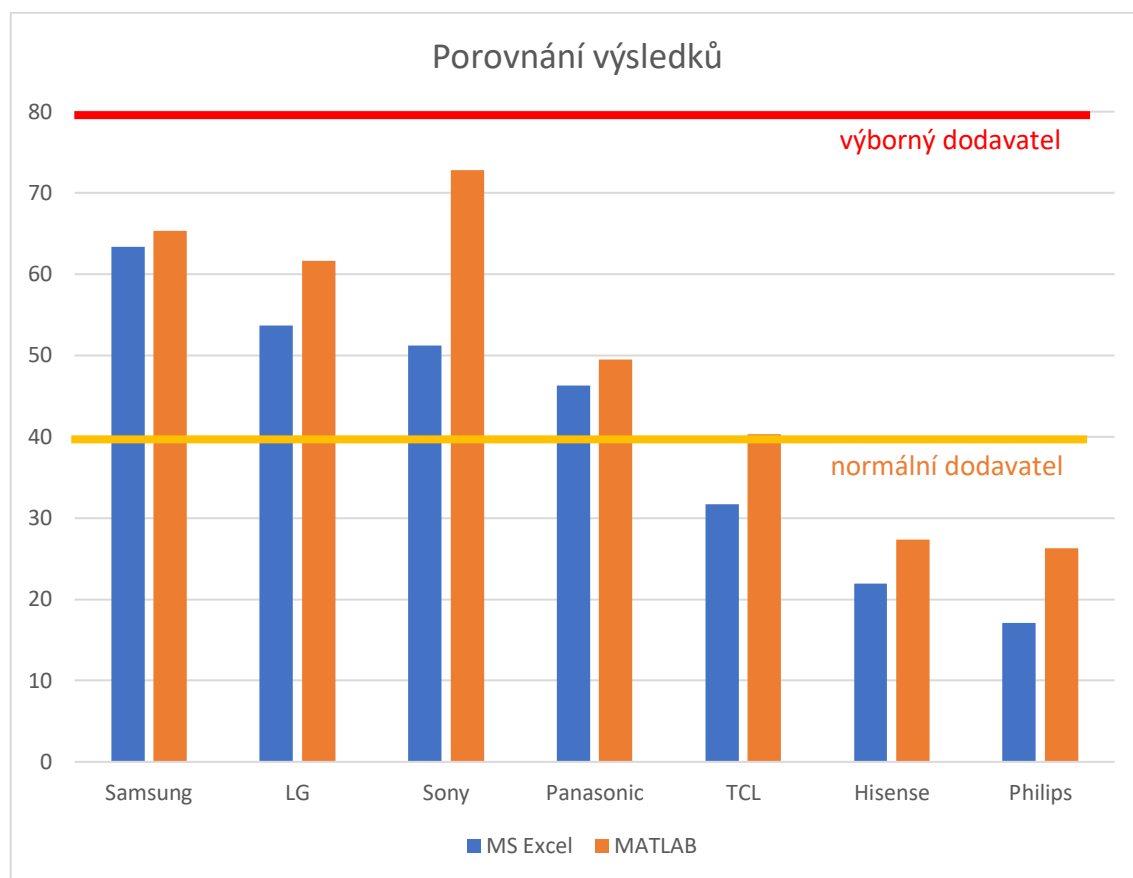
Tabulka 15: Porovnání slovních hodnocení programech MS Excel a MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatel	MS Excel	MATLAB
Samsung	Dobrý dodavatel	Dobrý dodavatel
LG	Normální dodavatel	Dobrý dodavatel
Sony	Normální dodavatel	Dobrý dodavatel
Panasonic	Normální dodavatel	Normální dodavatel
TCL	Horší dodavatel	Normální dodavatel
Hisense	Horší dodavatel	Horší dodavatel
Philips	Špatný dodavatel	Horší dodavatel

Výsledný graf nám zobrazuje výrazný rozdíl při hodnocení dodavatele Sony, kdy při hodnocení v programu MS Excel skončil bodově na třetím místě, zatímco program

MATLAB ho vyhodnotil jako nejlepšího dodavatele. U ostatních dodavatelů se hodnocení napříč programy moc nelišilo, avšak značky jako TCL a Philips si v hodnocení polepšili.



Graf 3: Porovnání výsledků programu MS Excel a programu MATLAB

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.4 Výsledné doporučení pro společnost

Společnost má eminentní zájem o model v programu MS Excel, proto moje doporučení jsou už nastíněny v závěru kapitoly věnující se tomuto modelu. Možné postupy jsou dva, výběr dodavatele na základě pořadí nebo zahájení vyjednávání s dodavateli.

Po ohodnocení dodavatelů programem MATLAB se osobně přikláním k druhé variantě. Výsledky z programu MS Excel byly jednoznačné, zatímco program MATLAB vyhodnotil tři dodavatele, jako dobré. Připadá mi smysluplné tyto tři značky oslovit a rozhodnout se na základě druhého kola výběrového řízení. Společnost se může rozhodnout na základě osobních vztahů se značkou nebo upravit výběrová kritéria.

K dalšímu jednání tedy doporučuji značky Samsung, LG a Sony, kvůli eliminaci rizika, že byl některý z rozhodovacích systému špatně zvolen nebo nastaven. Tyto

dodavatele bych kontaktovala a získala více informací např.: čas dodání zboží, možnost podílení se na nákladech na instalaci apod. Dále bych vyjednávala i o stávajících kritériích např.: sleva na dodávku, pronájmu více placených pozic, přidání dnů podpory prodeje apod.

Zdůraznila bych však, že tyto rozhodovací modely neslouží k finálnímu rozhodnutí o dodavateli, ale spíše by měli sloužit jako podpůrný nástroj při manažerském rozhodování. Samozřejmě do výběrového řízení můžou vstoupit aspekty jako osobní vztahy nebo nějaká dlouhodobější rámcová smlouva apod. Finální rozhodnutí je vždy na managementu společnosti.

3.5 Přínos návrhu řešení

Návrhová část diplomové práce byla věnována vytvoření dvou rozhodovacích modelů. Model v programu MS Excel je velmi detailně popsán a vysvětlen, je jednoduchý na ovládání pro uživatele a zároveň velmi lehce modifikovatelný. Hodnoty mohou být do modelu vkládány dvěma způsoby, buď úpravou hodnot přímo v tabulce nebo přes VBA prostředí, které umožňuje dodavatele přidávat, odebírat a hodnotit. Tento model může tedy používat i uživatel bez bližší znalosti fuzzy logiky nebo fungování programu MS Excel.

Stejně tak i model v programu MATLAB je možné ovládat bez bližší znalosti programu, jelikož bylo vytvořeno jednoduché grafické uživatelské rozhraní. Toto řešení by však pro společnost znamenalo náklady v podobě nákupu softwaru, což není v současné finanční situaci žádoucí.

Zavedení fuzzy modelu pro společnost Electro World s.r.o. není v případě rozhodovacího systému v programu MS Excel náročné z technického ani finančního hlediska. Společnost disponuje balíčkem Office od Microsoftu, takže v tomto ohledu zavedení rozhodovacího modelu společnosti netvoří náklady, kromě nákladů na mzdu pracovníka, který tento model bude obsluhovat.

Hlavní přínosy zavedení rozhodovacího fuzzy modelu jsou, že tento systém je vytvořen na míru společnosti a plně dle jejich požadavků. Hodnotící fuzzy model dokáže pracovat s daty v míře, které jiné ohodnocovací metody (např.: bodovací) nedokážou. Dále bych zmínila časovou úsporu při výběru dodavatele, jelikož oba modely hodnotí dodavatele komplexně v aspektech, které jsou pro firmu zásadní.

ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se věnovala tématu využití fuzzy logiky při hodnocení dodavatelů firmy. Navrhla jsem dva rozhodovací modely v programu MS Excel a MATLAB pro potřeby společnosti Electro World s.r.o. Tyto modely budou sloužit jako podpora manažerského rozhodování při výběru dodavatelů televizí do projektu revitalizace prodejen, konkrétně k výběru dodavatele pro realizaci dodávky stovek televizí k vystavení na prodejny do televizního pásu, který lemuje oddělení televizní techniky, tento pás je důležitým designovým prvkem prodejny, dobře viditelný z dálky, zlepšuje orientaci na prodejně, tvoří reklamní plochu a umožňuje jednotnou prezentaci výrobku.

Práce je rozdělena do tří částí, první část uvádí čtenáře do problematiky fuzzy logiky a předává mu teoretické znalosti o této metodě rozhodování. Následně byla představena firma, která koná výběrové řízení, byla provedena analýza této společnosti, popsán projekt, pro který se vybírají dodavatelé, uvedeny jejich nabídky a stanoveny kritéria výběru. Ve třetí části byly vytvořeny rozhodovací modely v programech MS Excel a MATLAB. Kritéria těchto modelů byla nastavena na základě konzultací se společnostmi, tato kritéria vychází z nabídek dodavatelů. Modely fungují samostatně na sobě nezávisle, proto vykazují rozdílné výsledky při hodnocení dodavatelů.

Vzhledem k výsledkům jednotlivých hodnocení, kde několik dodavatelů dopadlo velmi podobně, jsem společnosti doporučila další vyjednávání o podmínkách spolupráce, aby bylo možné jednoznačně vybrat finálního dodavatele pro projekt.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že primární cíl této diplomové práce byl naplněn a požadavky společnosti Electro World s.r.o. byly splněny.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] KŘEMEN, Jaromír. *Modely a systémy*. Praha: Academia, 2007. 97 s. ISBN 978-80-200-1477-1.
- [2] DOSTÁL, Petr a Karel RAIS. *Operační a systémová analýza II*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2803-1.
- [4] DOSTÁL, P. *Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 340 s. ISBN 978-80-7204-605-8.
- [4] JURA, P. *Základy fuzzy logiky pro řízení a modelování*. Vyd. 1. Brno: VUTUM, 2003, 132 s. ISBN 80-214-2261-0.
- [5] DOSTÁL, Petr. *Soft computing v podnikatelství a veřejné správě*. Vydání první. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2015. ISBN 978-80-7204-898-4.
- [6] NOVÁK, Vilém, Irina PERFIL‘JEVA a Antonín DVOŘÁK. *Insight into fuzzy modeling*. Hoboken: Wiley, [2016]. ISBN 978-1-119-19318-0.
- [7] KRÁL, Martin. *Excel VBA: výukový kurz*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2358-4.
- [8] THE MATHWORKS. *MATLAB – Fuzzy Logic Toolbox - User’s Guide*. The MathWorks, Inc. (c)1995-2020.
- [9] doc. RNDr. PaedDr. Eva Volná, PhD. *Základy softcomputingu*. www1.osu.cz/. [Online] 2012. http://www1.osu.cz/~volna/Zaklady_softcomputingu_skripta.pdf.
- [10] Fuzzy logika [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=21852. Mendelova univerzita v Brně.
- [11] Logo společnosti Electro World [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/0/02/Electro_World_logo.png
- [12] Obchodní rejstřík [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/26488361/electro-world-sro/>

- [13] 7S [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://managementmania.com/uploads/article_image/image/91/.png
- [14] Logo Samsung [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Samsung_logo_blue.png
- [15] Logo LG [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/LG_logo_%282015%29.svg/800px-LG_logo_%282015%29.svg.png
- [16] Logo Sony [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://canelapr.com/wp-content/uploads/2018/01/Logo-Sony.jpg>
- [17] Logo Panasonic [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://diit.cz/sites/default/files/images/3988/panasonic_logo_velke.png
- [18] Logo TCL [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.cordcuttersnews.com/wp-content/uploads/2019/09/tcl-logo-950x250.png>
- [19] Logo Hisense [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/da/Hisense_logo.svg/1280px-Hisense_logo.svg.png
- [20] Logo Philips [online]. In: . [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://challenge.ro/UpFiles/Firms/27.jpg?NC=1552918284>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Klasická množina vs. fuzzy množina	13
Obrázek 2: Vlastnosti fuzzy množiny	14
Obrázek 3: Fuzzy množina A a B	15
Obrázek 4: Sjednocení fuzzy množin A a B	15
Obrázek 5: Průnik fuzzy množin A a B	16
Obrázek 6: Doplněk fuzzy množin	16
Obrázek 7: Rozhodování řešení fuzzy zpracováním	17
Obrázek 8: Typy standartních funkcí členství	17
Obrázek 9: Fuzzy Logic Toolbox	22
Obrázek 10: FIS editor	23
Obrázek 11: MF editor	24
Obrázek 12: Rule editor	25
Obrázek 13: Rule Viewer	26
Obrázek 14: Surface viewer	27
Obrázek 15: Ukázka M-file s příkazy	28
Obrázek 16: Logo firmy Electro World	29
Obrázek 17: McKinseyho model 7S	33
Obrázek 18: Příklad hloubkové strategie	34
Obrázek 19: Hierarchie společnosti	35
Obrázek 20: Televizní pás v Electro World Brno Olympia	40
Obrázek 21: Podpora prodeje značky Samsung	41
Obrázek 22: Brandovaná pozice značky Samsung na prodejně Electro World	42
Obrázek 23: Logo značky Samsung	44
Obrázek 24: Logo značky LG	45
Obrázek 25: Logo značky Sony	46
Obrázek 26: Logo značky Panasonic	46
Obrázek 27: Logo značky TCL	47
Obrázek 28: Logo značky Hisense	47
Obrázek 29: Logo značky Philips	48
Obrázek 30: Ukázka List Hlavní str.	50

Obrázek 31: Ukázka vložení dodavatele	50
Obrázek 32: Ukázka odebrání dodavatele	51
Obrázek 33: Ukázka zhodnocení dodavatele	51
Obrázek 34: Ukázka skalárního součinu v programu MS Excel	56
Obrázek 35: Ukázka scriptu formuláře pro uložení nového dodavatele.....	59
Obrázek 36: Ukázka zadávání stavové matice	59
Obrázek 37: Skalární součin v prostředí VBA	60
Obrázek 38: Ohodnocení dodavatelů v prostředí VBA	60
Obrázek 39: Schéma struktury subsystému v programu MATLAB	62
Obrázek 40: FIS Editor ekonomické kritérium.....	63
Obrázek 41: FIS Editor kvalitativní kritérium	64
Obrázek 42: FIS Editor ostatní kritéria	64
Obrázek 43: FIS Editor celkové hodnocení	65
Obrázek 44: MF Editor ekonomické kritérium.....	65
Obrázek 45: MF Editor kvantitativní kritérium	66
Obrázek 46: MF Editor ostatní kritéria	66
Obrázek 47: MF Editor - definování funkcí pro výstup	67
Obrázek 48: Přehled pravidel v souboru hodnoceni.fis	68
Obrázek 49: Ukázka Rule viewer ze souboru hodnoceni.fis	69
Obrázek 50: Surface viewer ze souboru hodnoceni.fis.....	70
Obrázek 51: Ukázka spustitelného M-file	71
Obrázek 52: Uživatelské rozhraní v programu MATLAB	72
Obrázek 53: Ukázka scriptu pro načtení dat z formuláře	73

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Transformační matice	20
Tabulka 2: Transformační matice – ohodnocená.....	20
Tabulka 3: Stavová matice.....	20
Tabulka 4: Retransformační matice	21
Tabulka 5: SWOT analýza.....	38
Tabulka 6: Retransformační matice	52
Tabulka 7: Transformační matice - popis	53
Tabulka 8: Transformační matice - ohodnocená	53
Tabulka 9: Seznam dodavatelů	54
Tabulka 10: Ohodnocená transformační matice	55
Tabulka 11: Vstupní stavová matice dodavatele Samsung.....	55
Tabulka 12: Hodnocení dodavatele Samsung.....	57
Tabulka 13: Hodnocení dodavatelů v programu MS Excel.....	57
Tabulka 14: Hodnocení dodavatelů v programu MATLAB.....	74
Tabulka 15: Porovnání slovních hodnocení programech MS Excel a MATLAB	75

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1: Hodnocení dodavatelů v programu MS Excel	58
Graf 2: Hodnocení dodavatelů v programu MATLAB	74
Graf 3: Porovnání výsledků programu MS Excel a programu MATLAB.....	76

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Hodnocení dodavatelů – MS Excel

Příloha 2: Hodnocení dodavatelů – MATLAB